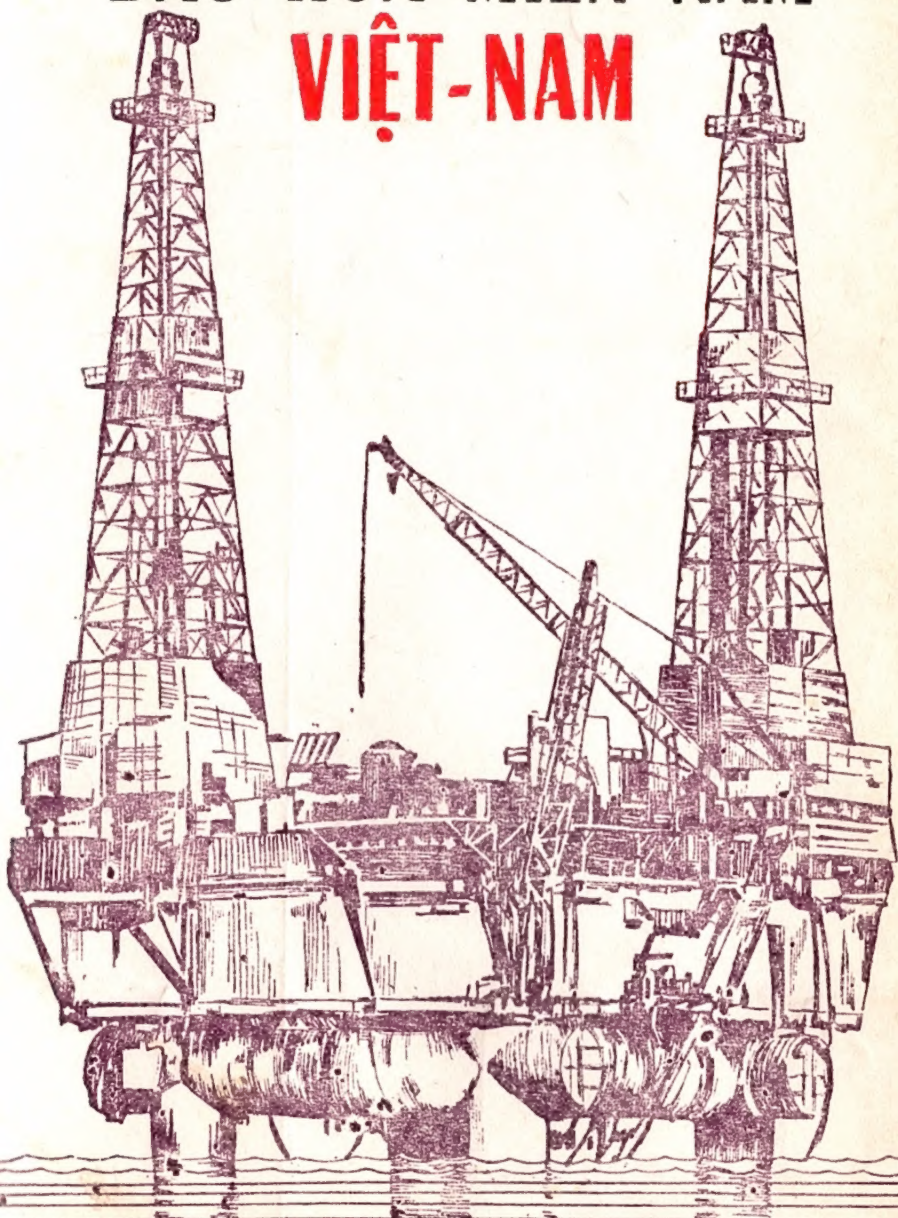


TRẦN KIM THẠCH

DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT-NAM



LỬA THIÊNG

DẦU HỎA
MIỀN NAM VIỆT-NAM

Cùng một tác giả

ĐÃ XUẤT BẢN :

- 1.— Địa chất học thực hành
(Viết chung với Nguyễn văn Vân
và Lê quang Xáng) *Lửa Thiêng, Saigon 1970.*
- 2 — Lịch sử thành lập đất Việt
(Viết chung với Lê quang Xáng
và Lê thị Đính) *Lửa Thiêng, Saigon 1970.*
- 3.— Biên khảo về Người Tiên Sứ
Thế giới và Việt-Nam
(Viết chung với Trần Hải Vân)
Lửa Thiêng, Saigon 1971.
- 4.— Căn bản Địa chất học
Lửa Thiêng, Saigon 1971.
- 5.— Địa cầu trong không gian
và thời gian *Lửa Thiêng, Saigon 1972.*
- 6.— Sinh-Vật Xưa
(Căn-bản Cổ-sinh-học)
(Viết chung với Lê quang Xáng
và Lê thị Đính) *Lửa Thiêng, Saigon 1972.*
- 7.— Dầu hỏa Miền Nam Việt-Nam
Lửa Thiêng, Saigon 1972.

SẼ XUẤT BẢN :

- 8.— Từ điển căn nguyên khoa học
(Dictionnaire des racines scientifiques).
- 9.— Bí mật vũ trụ

DẦU HỎA
MIỀN NAM VIỆT-NAM

Tranh bìa là đảo bằng thép dùng đỡ
giàn-đào dầu trong những vùng biển cạn
ở Nam Dương quần-đảo, do công-ty Royal
Deutch — Shell thiết-lập

TẠC GIẢ GIỮ BẢN QUYỀN

TRẦN KIM - THẠCH

DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT - NAM

**LỬA THIÊNG
1972**

Lời cảm tạ

Long hảo-tâm và tro-giup về tài-liệu cùng sách-vở của Ban Địa-Chất-Học thuộc Viện Đại-Học Saigon và Viện Đại-Học Cần-Thơ; Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên thuộc Bộ Kinh-Tế và Tổng Thư-viện Quốc-Gia thuộc Phủ Quốc-Vu-Khanh Đặc-trách Văn-hóa.

Ý-kiến, kinh-nghiệm và thảo-luận của giáo sư E. Saurin, nguyên Trưởng-ban Địa-Chất-Học Đại-Học Khoa-Học Saigon; giáo-sư P. Allen, Giám Đốc Viện Khảo-cứu Trầm-tích-học Reading, Berks; A. E. Gunther (Shell International London), C. McGinty (Iraq Petroleum), R. E. Grim (International Resource Development), Thomas Mead (Lilienthal Team), R. D. Steward (Union Oil of California, Bangkok), W. C. Rasmussen (O.I.C.C.) và N. E. Haile (Geological Survey of Malaysia).

Lời nói đầu

Trong mấy năm gần đây vấn đề dầu hỏa bỗng trở nên cực-kỳ sôi động ở trong nước và ở cả ngoài nước. Ai cũng có cảm giác như dầu đã được trông thấy đâu đây, trong đáy giếng, dưới lòng suối, ngoài bờ biển, trong phù sa. Trong hiện trạng chiến tranh tang tóc, với đời sống ngày càng khó khăn, hy-vọng có dầu nơi Miền Nam tựa hồ như gáo nước mát dội lên người đã từ vùng cát nóng về : nước ta sẽ giàu có đến nơi rồi, ai cũng nghĩ thế !

Dầu hỏa qui lắm và quan-trọng vô cùng, đến nỗi người ta đã gọi nó là vàng đen. Cứ xem nó xen vào đời sống hằng ngày của ta như thế nào thì sẽ biết ngay. Một ngày không xăng nhớt, nước ta sẽ ra sao ? Một ngày không có dầu hời, niềm kinh-hoàng lan-truyền trong dân chúng như thế nào ? Hãy nhìn quanh ta và trên thân thể ta, đâu đâu cũng là phó-sản biển-chế từ dầu hỏa : đây là chiếc túi nylon, kia là vỏ xe nylon, nọ là bột giặt, thuốc sát trùng, sơn màu, quần áo không cần ủi (là), bằng tơ nhân tạo xuất từ dầu hỏa ; tiếng bom đạn, đại-bác thâu

đem cũng xuất từ dầu hỏa, xe chạy trên xa-lô tráng bằng dầu hắc lấy từ dầu hỏa ra, hoa màu tươi tốt cũng cần đến dầu hỏa: vệ-sinh công-công, từ thị thành đến thôn ấp dựa trên dầu hỏa. và còn biết bao nhiêu cái khác.

Nhưng dầu hỏa không phải dễ tìm và dễ có! Đã ở trong nghề rồi, đã lặn lội, đào xới để tìm dầu rồi, mới biết rằng dầu khó bắt hơn chim én mùa xuân. Dầu hỏa sinh ra có chỗ, sống có nơi, cuộc đời có tuổi và di-chuyển không ngừng. Phải biết rõ như vậy, mới không còn lạc-quan quá đáng trong việc tìm dầu. Phải biết rõ như vậy, mới nói chuyện dầu hỏa với nhau được. Và phải biết rõ như vậy, mới đoán được nước ta có dầu hay không, nếu có thì có bao nhiêu, nếu không thì không đến bao giờ?

Quyển sách nhỏ này được viết ra trong mục đích giới thiệu với bạn đọc cái chất lỏng quý như máu đỏ. Bạn đọc sẽ theo dõi dầu từ khi mới được thành lập nơi đã có đọng lại trong bấy cho đến khi đem ra dùng trong đời sống hằng ngày. Đề cho câu chuyện dầu hỏa gần với bạn đọc hơn, mọi ví dụ sẽ lấy tại Miền Nam, trừ trường hợp không tránh được. Các ý kiến sẽ được trình bày với những danh từ bình dị nhất nhưng sự chính xác khoa học bao giờ cũng được tôn trọng.

Cuối quyển sách, vấn đề « Có dầu ở Miền Nam hay không ? » sẽ được giải-đáp rõ ràng, kèm theo là một kế-hoạch khảo-cứu đa-dụng để vừa tìm dầu, vừa tìm quặng mỏ song song với nhau. Tác giả cũng đề cập đến sự chọn lựa một ưu-tiên cấp-thời cho việc tìm dầu và việc lọc dầu ở Miền Nam, hầu đáp ứng nhu-cầu xã-hội và phù hợp với phát-triển kinh-tế quốc-gia, một khi hòa-bình đã vãn-hồi.

Saigon, Xuân Nhâm Tý 1972

TRẦN-KIM-THẠCH



CHƯƠNG I

NGUỒN-GỐC CỦA DẦU HỎA VÀ KHÍ CHÁY

I.— DẦU HỎA LÀ GÌ ?

Danh-từ dầu-hỏa dùng ở đây không có nghĩa là dầu thắp đèn trong nhà. Nó chỉ một loại chất lỏng có màu nâu hay màu đen nằm trong lòng đất. Khi được đem đi chưng-cất, chất đó cho ra xăng, dầu thắp (dầu hôi), dầu nhớt, mỡ-bò và dầu hắc. Đáng lẽ tôi phải dùng danh-từ *quặng dầu* để chỉ định thứ đá lỏng và quý giá đó. Nhưng xét cho cùng, trên thế giới, trong ngôn-ngữ thông thường, không ai gọi là quặng-dầu cả, mà vẫn gọi là dầu hỏa (pétrole, petrolum) hay dầu (huile, oil). Thế nên tôi gọi chung quặng-dầu là dầu-hỏa vậy.

Khi-cháy là một loại hơi bốc từ dầu ra, và thường đi chung với dầu. Có vùng mỏ, ta chỉ thấy có dầu như ở Kuwait, trên vịnh Ba-Tur.

Có mỏ khác vừa có khí cháy vừa có dầu, như ở Bắc-Mỹ. Cũng có vùng chỉ độc một mình khí cháy, như Lacp (Pháp) và Sahara (Bắc-Phi).

Dầu hỏa lấy từ dưới đất lên có hai loại. Loại có căn-bản dầu hắc thì đen, đậm-đặc, ít có mùi. Loại có căn-bản paraffin thì nâu, loãng, bốc mùi nhiều. Tất cả hai loại đó đều quý như nhau, nên cùng được gọi là *vàng-đen*.

Trên phương-diện hóa-học, đó là các hợp chất phức tạp gồm có hai nguyên-tố chính là carbon C (than) và hydrogen H (khí-hydro), đi chung với một loạt các nguyên tố phụ khác, như lưu-huỳnh, đơng-khí, đạm khí, lân-tinh. Tên hóa-học tổng-quát là hydro-carbur. Chính thành-phần hóa-học đó giúp ta tìm hiểu nguồn-gốc của dầu hỏa.

II.— NGUỒN-GỐC CỦA DẦU HỎA.

Carbon và hydrogen kết-hợp với nhau trong hoàn-cảnh nào và điều-kiện nào để tạo nên dầu hỏa? Có hai câu trả lời chính.

Theo Berthelot, nhà hóa-học Pháp, thì ta có thể chế hợp chất acetylen H_2C_2 từ khí đá và nước. Từ đó ta cứ tổng-hợp dần lên, để tạo nên các hợp-chất phức-tạp của carbon và hydrogen, tức là hydro-carbur. Cuối cùng ta sẽ có dầu.

Vì vậy, có một thuyết cho rằng carbon và hydrogen được tổng-hợp tự-nhiên trong các lớp đá. Thuyết này mang tên là *thuyết vô-cơ*.

Lúc đầu, thuyết *vô-cơ* được chấp nhận, nhưng dần dà, những khám-phá mới cho thấy rằng dầu được thành-lập qua trung-gian của các sinh-vật. Ví-du :

— dầu chỉ được tìm thấy nơi đá trầm-tích có nguồn-gốc dưới nước, gọi là *đá thủy-tra*,

— trong dầu còn dấu-vết của sinh-vật,

— nhiều chất trong tế-bào sinh-vật còn lưu lại trong dầu.

Thuyết *vô-cơ* bị gạt ra ngoài và được thay thế bằng *thuyết hữu-cơ*. Thuyết này cho rằng dầu hỏa được thành-lập nhờ sinh-vật đóng góp thi thể. Dầu xuất-hiện trong lớp đá tạo dầu, gọi là *nhám cái*. Về sau, dầu có thể nằm trong *nhám đỏ* hay di-chuyển sang một *nhám chứa* khác, không có khả-năng tạo dầu.

Các sinh-vật liên-hê đến việc thành-lập dầu rất nhiều, nhưng phải là sinh-vật sống trong nước, tức là các *thủy sinh-vật*. Ở đâu có *thủy sinh-vật* là ở đó có dầu : trong phù-sa, trong đá bùn, trong than bùn, trong cát biển. Tuy nhiên, *dầu này chỉ có tính-cách tượng-trung*, không thể khai quật được. Muốn có dầu để khai-thác, phải đợi

dầu qui-tụ ở một chỗ thuận-tiện, gọi là *bẫy*. Nếu như có cách gì lấy dầu rải-rác khắp nơi được, thì nhân-loại sẽ không thể thiếu dầu. Nhà bác học Emery tính được lượng dầu nằm trong bùn của đáy biển ở vịnh California là 2,19 phần trăm, tức là lượng dầu chung bằng 10 lần lượng dầu của vùng vịnh Tây ở Bắc-Mỹ. Ở bờ Đông của Bắc-Mỹ, cứ mỗi cây-số khối (km³) bùn biển thì có lối hai triệu thùng dầu. Tuy thế, với kỹ-thuật hiện-tại, không thể rút dầu đó ra nếu không muốn lỗ-lỗ nặng.

III.—THỜI-GIAN TẠO DẦU VÀ CÔ-ĐỘNG DẦU.

Khảo-cứu về các chất bùn có chứa dầu của bãi biển và đáy biển hiện-tại, trên thế-giới, ta thấy dầu được thành-lập rất sớm. Các hạt dầu nằm rải-rác trong đá, nên cùng có tuổi của các lớp này. Ví-dụ dầu *non* đã được thành-lập ở:

— vùng California, tuổi từ 24.000 đến 27.780 năm,

— vùng Louisiana, tuổi từ 12.000 đến 13.000 năm,

— vùng Venezuela, tuổi từ 5.000 năm.

Với thời-gian thành-lập như vậy, thì bất cứ ở đáy biển, đáy ao hồ nào cũng có *vết* dầu. Tuy-nhiên, như trên đã nói, dầu này không thể khai-thác được cho đến khi ta có một phương-thức

lấy dầu thật hiệu-nghiệm và không tốn-kém. Hiện giờ, vì thiếu hẳn phương-thức đó, nên ta phải đợi dầu cô-động lại, rồi tích-tu một nơi gọi là ổ dầu thì sự khai-thác mới có lời. Ở đây ta có dầu già.

Sự cô-động đó kéo dài bao nhiêu lâu? Chưa ai biết rõ. Điều này còn đang được nghiên-cứu. Tuy-nhiên, theo kết-quả sơ-khởi của viện Imperial College of Technology ở Luân-Đôn, thì ít nhất phải có một triệu năm. Trong khoảng thời gian ấy, lớp bùn chứa dầu mới đủ thời-gian để nén dẽ. Sự nén dẽ sẽ cô-động được dầu và dồn nó về một nơi rõ-ràng nào đó, tạo nên ổ-dầu.

Dầu non được thành-lập rất sớm, đó là nhờ tác dụng của những vi-trùng nằm trong đáy nước. Chúng sống không cần dưỡng-khí (ky-khí) và rút các nguyên-tố tạo nên chất sống của sinh-vật ra, nhưng chừa lại carbon và hydrogen.

Vì tác-dụng của vi-trùng ky-khí quan-trọng, cho nên những điều-kiện nào giết chết vi-trùng đó đều có hại cho sự tạo-lập dầu non. Ví-dụ như ta nâng nhiệt-độ của nơi nham-cái lên 200 độ C thì dầu không thành-lập được: mọi chất cháy bay đi, chỉ còn than rỗng ở lại. Do đó ta có định-luật sơ-khởi là vùng đất đá nào có lượng than (than bùn, than đá) cao, nơi đó không có dầu hỏa.

Tính-chất phóng-xạ cũng cản trở việc tạo-lập

dầu non, tất-nhiên không có dầu già về sau. Khảo cứu ở bãi dầu Michigan cho ta thấy rằng mỗi mẫu đá dày 3 tấc chỉ chứa có 208 thùng dầu, và số dầu này được qui tụ trong suốt 10 triệu năm. Dầu đó thật hiếm hơn kim cương vậy.

IV.— NGUỒN-GỐC KHÍ-CHÁY.

Khí cháy là hợp chất carbon và hydrogen nằm dưới thể khí, ví-du như methane, propane, butane (một loại khí dùng để nấu bếp) Khí-cháy, còn có được gọi là *khí thiên nhiên*, xuất-hiện trong các ổ dầu dưới năm hình-dạng khác nhau: hòa trong dầu, nằm bên trên lớp dầu, nằm riêng trong lớp, nằm riêng trong bầy, nằm biệt-lập.

Khí-cháy có nhiều nguồn-gốc Chúng được thành-lập riêng rẽ trong đất bùn, có sự ủng thối của thi-thể sinh-vật ; nơi đầm lầy, trong các đồng rác... vì trùng đã giữ một vai-trò biến-chế vô cùng quan-trọng ở các nơi đó. Tuy-nhiên loại khí cháy này không liên-hệ gì đến dầu hỏa, chúng thường bốc lên ở đáy ao hồ hóa cạn và ngay trong các giếng đào lấy nước. Cho nên ta hay lầm-lẫn với loại khí cháy bốc ra từ ổ dầu. Ở thành-nội Huế, năm 1964, một giếng đào lấy nước đã bốc cháy khiến cho mọi người mừng rỡ. Nhưng chẳng có giọt dầu nào, vì đáy giếng xưa kia là một ao bùn.

Khí-cháy cũng do dầu hỏa bốc ra, theo thời-

gian thành-lập, hay theo sự nén ép bên trong lòng đá. Ở vùng ven bờ vịnh Mẽ-Tây-Cơ, càng đào dầu sâu bao nhiêu, càng có tỉ-lệ khí-cháy cao bấy nhiêu. Ở các đồ sâu đó, dầu hỏa bốc hơi thành khí-cháy. Đó là giai-đoạn biến-thể đầu tiên của dầu. Ở giai đoạn kế tiếp, khí-cháy cũng tiêu tan đi nốt. Đó là sự hủy-hoại của dầu. Cho nên trong các thứ đá biến-tính, một thứ đá do đá trầm-tích bị nung đến cả ngàn độ C mà thành, ta không bao giờ tìm được dầu nguyên-thủy cả.

Nếu đá biến tính có chứa dầu thì dầu đó đã đến trú ngụ sau khi có sự biến tính.

Vì khí cháy là một sản-phẩm thiên-nhiên khó dùng hơn dầu, nhất là ở nước ta, cho nên trong phần biên khảo, tôi ít nhắc nhở đến, trừ trường hợp cần-thiết. Nếu muốn nghiên-cứu kỹ, thì phải có cả một pho sách riêng biệt để đề-cập hết các cạnh khí; kỹ-thuật của khí cháy mới thỏa-mãn được óc tìm hiểu của bạn đọc.

CHƯƠNG II

TÍNH-CHẤT CỦA DẦU HỎA TRONG ĐÁ

Vì dầu hỏa có tầm khai-thác kinh-tế (tức có lợi) không mấy khi nằm trong các lớp đá đã sinh-thành ra nó, nên vấn-đề di-chuyển của dầu cần được đặt ra. Sau cuộc viên-du, dầu sẽ được dồn lại một nơi, để tạo thành một ổ dầu. Các lớp đá làm nên ổ chứa, được gọi là *nham chứa*, tức là bồn dầu thiên-nhiên.

I.— SỰ DI-CHUYỂN CỦA DẦU.

A. Bằng-chứng.

Ban đầu không ai tin rằng dầu có thể phiêu lưu trong các lớp đá nằm sâu dưới đất. Ai cũng nghĩ rằng một khi giọt dầu được sinh ra trong *nham cái*, nó đã bị gói ghém kỹ. Quan-sát một đôi nơi, ta thấy ổ dầu nằm thành tầng, chồng lên nhau, thay vì dồn vào nhau để làm một ổ duy

nhất. Như vậy dầu đứng một chỗ mới phải lẽ. Lại nữa có nhiều bầy dương ra, nhưng vẫn khô: con chim dầu hỏa không chịu bay ngang qua, cho bầy sập xuống.

Thế nhưng càng ngày bằng chứng dầu di-tản được ghi nhận càng nhiều. Dầu vốn dĩ là chất lỏng có tính di-động cao (nôm na là hay đi). Trong quá-khứ dầu đã trào ra mặt đất một cách tự nhiên, khi loài người chưa biết đào dầu. Có nhiều thứ núi lửa không thể nào là nham-cái của dầu có gốc hữu cơ, đôi khi lại chứa loại dầu này. Trong các ổ dầu sắp thành từng tầng, thành-phần hóa-học của dầu khác nhau, khiến chúng không hòa lẫn vào nhau được. Cuối cùng, lý do vững-chắc nhất, có lẽ là sự tích-tụ dầu thành một lượng lớn trong một nơi với một tỷ-lệ mà bất cứ nham-cái nào cũng không thành-lập nổi.

Như vậy, dầu di-chuyển xuyên qua các lớp đá. Sự di-chuyển này xảy ra mỗi ngày, với tốc độ khác nhau, tùy hoàn-cảnh nhất-thời của con đường đi.

B. Nguyên-nhân.

Có bốn nguyên-nhân khiến cho dầu thay đổi chỗ cư-ngụ.

1. Sức vắt của đá bị ép chặt, nó khiến cho dầu bị tống ra ngoài. Đây là trường-hợp có sự

vùi sâu nham-cái hay có sự gấp-nếp của vỏ đất nơi một dãy núi mọc lên.

2. Sức hút của các lớp đá xếp lon ở vùng khác, nó đưa dầu đi qua từng lỗ mọt (lỗ châu kim) sẵn có trong đá. Các nhà vật-lý-học gọi đó là sức *mao dẫn*

3. Sức chở của nước, nó đưa dầu ra khỏi nham-cái trong thời nén dễ. Nước đây là nước nằm trong cát hay trong bùn của đáy biển. Nước nằm đó không giảm dung-tích trong thời-gian nén dễ, nên phải ra đi, đến nơi nào có áp-suất hạ hơn khi đi, nó lôi dầu theo. Đất sét, bùn vôi có độ xốp là 90 phần trăm. Sau khi bị nén, độ xốp chỉ còn 35 phần trăm. Như vậy đã có 55 phần trăm vật-liệu lỏng đi mất.

4. Sức nổi của dầu, là do sự khác biệt tỉ-trọng giữa nước và dầu. Dầu là chất lỏng rất nhẹ, cho nên nó cứ đến chỗ nào có cùng tỉ-trọng hay tỉ-trọng ít hơn mới dừng. Nơi nào có chất lỏng với tỉ-trọng cao hơn, ta thấy nảy sinh một sức đẩy gọi là sức đẩy Archimède, hay là sức nổi của dầu. Sức nổi này là yếu-tố chính giúp dầu di chuyển.

5. Sức dẫn nở của đá, nó hút dầu đến. Trong các lớp nham bị ép chặt, dầu chịu một áp-lực khủng-kiếp. Nếu gần đó, có lớp đá nào bị nứt nẻ, dầu sẽ dồn về nơi đó ngay. Nhờ sức này, các đá hỏa-sơn và đá biến-tính chứa được dầu trong các chỗ nứt nẻ nhiều.

C. Hướng di-chuyển.

Dầu có hai chiều di-chuyển : di ngang và đi lên.

Về hướng ngang, dầu thường di-chuyển trong một lớp đá mà thôi. Nó chỉ ngừng khi lớp đá đó thay đổi *tính-chất đá* (tức thay đổi nham-diện, hình 4-6).

Về hướng lên, dầu di-chuyển xuyên qua các lớp đá khác nhau cho đến khi nó gặp một lớp không thấm như đất sét, muối mỏ, đá hỏa-lập mới chịu dừng lại.

Trong các hướng di-chuyển này, tốc-độ tùy thuộc vào tính-chất của đá, kiến trúc của lớp đá và thời-gian. Ở vùng Oklahoma, Bắc-Mỹ, đã có bằng chứng dầu di-chuyển đi hàng trăm dặm, từ nham cái đến nham chứa. Tuy nhiên thời gian di-chuyển rất khó định được nên tốc độ di-chuyển cũng không ai biết rõ.

II.— NHAM CHỨA.

A. Thành-lập nham chứa.

Nham-chứa được thành lập do ba nguyên nhân :

— đá nguyên thủy được thành-lập với đủ

tính chất hầu-thuần cho sự tàng trữ (ví-dụ như đá cát có độ xốp cao),

— đá bị thay đổi hóa-học biến thành lý-tưởng cho việc tàng-trữ (ví-dụ như đá vôi lúc đầu dễ đặc nhưng nước ngấm về sau đã tạo nên lỗ châm kim khiến độ xốp gia-lãng),

— đá bị xáo-trộn của vỏ đất (ví-dụ đá biến tính bị nứt nẻ, rút dầu nơi khác về được).

Một nham-chứa lý-tưởng phải hội đủ hai tính chất :

— đủ chỗ cho một lượng dầu quan-trọng để tranh lỗ-lã,

— và phải nhả dầu ra dễ-dàng khi có giếng đào thấu đến.

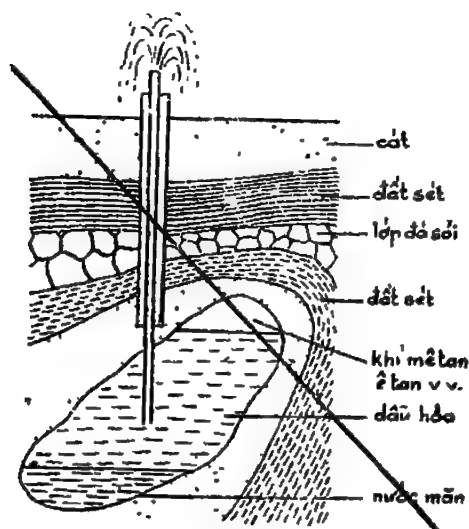
Thường-thường, điều-kiện thứ hai là điều kiện kinh tế của công cuộc đào dầu. Các nham chứa bằng đá bùn, đá đất sét và diệp thạch đủ loại chứa dầu rất nhiều, nhưng không chịu nhả dầu ra. Thế nên giếng dầu đó được xem là giếng khô. Với đá bùn tắm dầu ở Scotland (nước Anh), ta phải đem đi chưng-cất lấy dầu ra được. Trái lại các nham chứa bằng đá cát, đá-kết, tuy có khả năng tàng-trữ kém hơn lại nhả dầu dễ dàng hơn.

B. Hạt dầu trong nham chứa.

Từ trước 1950 các nhà đào dầu vẫn ngỡ rằng dầu hỏa được qui-tụ trong những lỗ hồng to lớn nằm dưới đất; nên ồ dầu con được gọi là túi dầu (hình 2-1). Đó là một ý-kiến vô cùng sai-lầm.

Những khảo-cứu về sau cho thấy rằng điều đó cần được xác định lại vì không có lỗ hồng nào chứa dầu cả. Dầu nằm lẫn trong đá; nơi những lỗ châm-kim li-ti giữa các hạt trầm-tích (hình 2-2).

Các hạt trầm-tích, khi được kết-hợp với nhau bằng một xi-măng thiên-nhiên, vẫn không thể ráp khít vào nhau được mà chừa ra từng lỗ hồng rất nhỏ. Tỷ-lệ giữa tổng số các lỗ nhỏ đó, với dung-tích của khối đá chứa lỗ nhỏ, được gọi là độ xốp. Độ xốp lại được chia ra làm sơ-cấp và thứ-cấp. *Độ xốp sơ-cấp* được thành-lập khi đá được thành-lập. Còn *độ xốp thứ-cấp* do nước ngầm hòa tan vật-liệu li-ti bên trong lớp đá đã được thành-lập từ lâu rồi. Nếu dầu đi ngang qua lớp đá sau sự thành-lập độ-xốp sơ cấp, có thể nó tụ lại thành ồ được. Đối với độ xốp thứ cấp ta chắc-chắn rằng đó không phải là một nham-cái nhưng có thể là một nham-chứa. Tuy nhiên, độ xốp thứ-cấp không mấy khi được thành-lập dưới sâu, mà chỉ được thành-lập nơi gần mặt đất do nước ngầm tạo ra. Nếu đã có nước ngầm choán các lỗ châm-kim rồi, dầu không thể vào cư-ngụ được nữa. Vì vậy, đá có độ xốp thứ-cấp không mấy khi là nham-chứa.



Hình 2-1 : Một quan-niệm sai-lạc về ổ dầu của các địa-chất-gia Pháp. Cơ-cấu chính-xác nằm ở hình 3-1, của chương 6.

Hạt dầu trong nham-chứa thường bị nén ép dữ-dội, chực có chỗ trống là chui ra ngoài. Sự nén ép này do hai nguyên nhân chính : một là do sự nén dễ của lớp đá chứa dầu bị vùi quá sâu, và hai là do sự gấp-nếp làm dung-tích lớp đá đó co rút lại.

C. Sự thoái-hóa của dầu trong nham gốc.

Như trên đã nói, dầu hỏa có thể bị cản trở để không thể thành-lập được vĩnh-viễn an-toàn. Lịch-sử đào dầu khắp thế-giới đã cho thấy nhiều giếng khô. Lý do là dầu vẫn bị tiêu-hủy sau khi

đã vào ô. Các nguyên-nhân chính được liệt-kê như sau.

— Số lớn hóa-chất trong dầu có thể phản-ứng với vật-liệu chung quanh. Sự dấy-bần đó có thể do, hoặc nước ngầm, hoặc dưỡng-khí trong lỗ châm-kim, hoặc các khoáng chất của lớp đá. Sự dấy-bần sẽ làm dầu mất dần tính-chất nguyên-thủy và trở thành xấu hơn. Vi-du dầu ở Algérie, khi bị phơi nắng, sẽ thành dầu hắc ngay.

— Khi có sự gập nếp quá độ của lớp đá, sức nóng và áp-suất được tạo ra Bấy giờ khí cháy và các khí khác như hydrogen và oxygen..., bay đi. Tỷ-lệ carbon ngày càng trở nên cao và cuối cùng than đá xuất-hiện. Chính tỷ-lệ than này đã giúp ta vẽ bản đồ phát tán carbon để loại những vùng nhiều than (tức không có dầu) trong công cuộc tìm dầu ở một địa-phương.

III.— MỘT VÀI THỨ NHAM CHỨA.

Nếu phân-biệt về chỗ chứa, ta có hai thứ nham-chứa: một thứ có lỗ châm-kim, một thứ không có lỗ châm kim, tức nham đặc, nhưng nứt-nẻ.

A. Nham chứa có lỗ châm kim.

Trước hết có đá cát (sa-thạch) là một thứ đá có độ xốp và độ nhả dầu thích-hợp nhất. Độ

xốp đo được từ 35 10 phần trăm nếu hạt đều nhau. Nếu hạt to nhỏ khác nhau, độ xốp còn chừng 30 phần trăm. Sau khi hóa xi-măng cao độ, ta chỉ còn 20 phần trăm. Đá-cát ở Nam-Dương chứa dầu dồi-dào.

Đá-cuội và đá kết là thứ đá trầm tích cực thô. Đó cũng là nham chứa khá quan trọng. Ví dụ đá kết ở Kansas Bắc-Mỹ.

Đá vôi san-hô có độ xốp cao, không những vì gồm có mảnh xương là hạt bời-rời, nhưng còn có lỗ hổng do sự hòa tan của chất vôi. Ví-du đá vôi san-hô ở Alberta Bắc-Mỹ; đá vôi san-hô ở Ontario, Gia-Nã-Đại (hình 5-6).

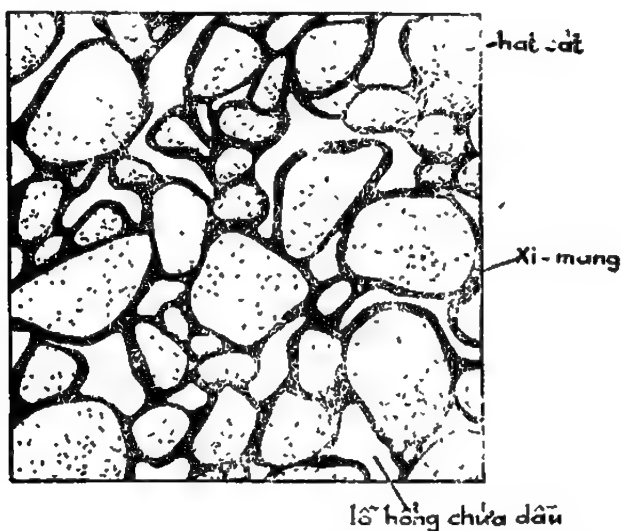
B. Nham chứa có đường nứt.

Nham chứa nhờ vết nứt-nẻ được tìm thấy khá nhiều. Ngoài đá cát, đá kết và đá-vôi đã kể trên, ta còn có một số đá đặc-biệt nữa.

Trước hết là đá hỏa-lập như hoa-cương, trọng-lập, đá-tro. Một ví-du đã được tìm thấy ở Cuba, một ở Mê-Tây-Cơ và mười ở Texas, Bắc-Mỹ. Đây là trường hợp rất hiếm.

Đá biến-tính cũng có khi chứa dầu hỏa như đá bùn biến tính, đá vẩy-rắn (hình 5-3). Một vài ví dụ đã được tìm thấy ở Kansas, ở Venezuela và ở Maroc. Nhưng đây là trường-hợp hi-hữu, không

thể dùng để biện-luận tìm dầu thực tế được. Nhờ đào dầu ở các lớp khác, may trúng nhằm một ổ dầu kiểu này, thì ta khai-thác luôn, chứ không ai chủ tâm tìm dầu trong các thứ đá hỏa-lập hay biến-tính như vậy cả.



Hình 2-2 : Một mảnh đá-cat chứa dầu, mài thật mỏng và quan-sát dưới kính hiển vi. Chú ý đến các lỗ hổng, thật ra rất nhỏ khi quan sát bằng mắt thường, nằm giữa các hạt cát và chất xi măng thiên-nhiên. Các lỗ hổng đó hợp lại với nhau tạo nên độ xop sơ-cấp của nham-chứa.

CHƯƠNG III

CÁC LOẠI BẦY DẦU HỎA

Vì dầu di-chuyển, các địa-chất-gia ví dầu như một con chim đang bay. Khi gặp chỗ nào vướng phải, không đi được nữa, thì đó là *bẫy*. Bẫy chứa dầu gọi là *ồ dầu*. Bẫy không chứa dầu, mà dầu đã tiêu-tan, thì gọi là *bẫy khô*.

Ở vùng Alberta, Bắc Mỹ, người ta đã thử tính thời-gian giương bẫy đến thời-gian bắt được dầu. Bẫy giương được từ Đê-kỷ, cách đây độ 350 triệu năm, nhưng mãi 200 triệu năm sau, thời Phấn-Kỷ, bẫy mới bắt được dầu. Tuy-nhiên trên bình-diện tổng-quát, không ai có thể biết dầu vào bẫy từ lúc nào.

Có hai thứ bẫy thường được kể đến là bẫy nén-dẽ và bẫy kiến-tạo.

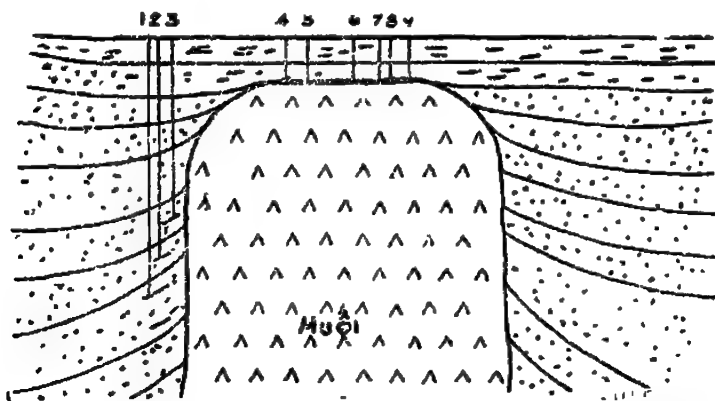
I.— BẦY NÉN DẼ.

Sự nén dẽ có tính-cách cô-động hóa, nhưng tự nó không giữ được dầu. Nó phải đi chung với

một kiến-trúc đặc-biệt nữa là chỏm muối, mới chặn được dầu tại một chỗ

Hình 3-1 cho ta thấy lát cắt đi xuyên qua vùng Spindletop, Bắc-Mỹ. Các vật-liệu trầm-tích gồm có cát, bùn và muối mặn. Theo thời-gian, cát và bùn nén-dẽ, ép từ trên xuống. Muối mặn không nén được, bị buộc phải thu lại một nơi rồi trồi lên, cắt đứt những lớp cát và bùn phía bên trên tạo thành một nút đây. Dầu bị cô-động ở hông, hay ở đỉnh của chỏm muối này.

Chỏm muối ở Spintletop được tìm thấy năm 1901 và được xem như mỏ dầu đã mở kỹ-nguyên mới cho vùng vịnh Mễ-Tây-Cơ. Nơi hông bên trái, đá vôi hang lỗ, giàu manhê, đã nhả ra 50 triệu thùng dầu từ năm 1926.



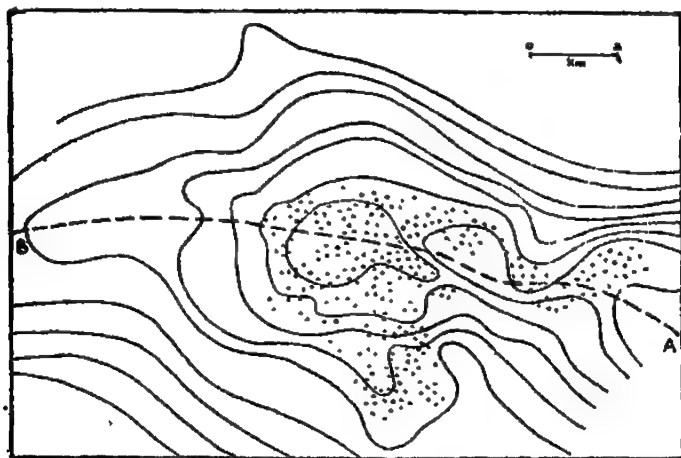
Hình 3-1 : Lát cắt ngang vùng Spintletop, cho thấy nút chặn bằng muối và các ổ dầu ở hông cùng ở đỉnh.

II.— BẦY KIẾN-TẠO.

Sự xáo-trộn của vỏ đất tạo nên các chỗ lồi (sơn-tự), lõm (đồng-tự) và nứt sập (phay) nơi các lớp đá. Đó là các cơ-cấu kiến-tạo (chương 4).

A. Bầy đồng-tự.

Vi-du điển-hình là bầy Griffithsville ở Virginia, Hiệp-Chủng-Quốc. Đồng-tự này có đường lõm lòng máng (hình 3-2), được tìm thấy năm 1908. Vùng sản-xuất, gọi là đồng dầu hay bãi dầu, chiếm đến 32 cây số vuông. Dầu chứa trong sa-thạch dày 8m, rất mịn hạt và cứng rắn.



Hình 3-2 · Bản đồ của bầy đồng-tự ở đồng-dầu Griffithsville Các đường quanh co là đường kiến tạo, bắt chước lối vẽ của đường cao-độ để biểu-diễn hình dạng, nhìn từ trên cao xuống, của đồng tự AB là đường đáy của đồng-tự Chỗ chấm đen là miệng giếng dầu.

B. Bẫy sơn-tự.

Vùng Long Beach ở California có đồng dầu Signal Hill. Sơn-tự này đã được tìm thấy từ 1890, nhưng giếng đào chỉ được thực-hiễn năm 1921. Trong hình 3-3, nhìn từ trên cao xuống, theo lối biểu-diễn bằng đường kiến-tạo, ta thấy có hai đỉnh, một lớn và một nhỏ. Hai triền nghiêng không đều, nhưng sơn-tự chúi xuống ở hai đầu : triền Đông có 45 độ, triền Tây có 15 độ. Hai phay MN và PQ cắt dọc sơn-tự, riêng MN còn xé toạt một đường ngang ở M. Dầu chứa trong lớp sa thạch Alimatos dày 225m đỡ một lớp sản-suất dầu tuổi Thủy-tân (cách đây độ 10 triệu năm). Tuy bẫy bị phay, sơn-tự vẫn không bị vỡ và dầu vẫn được tàng-trữ kỹ bên trong.

C. Bẫy phay.

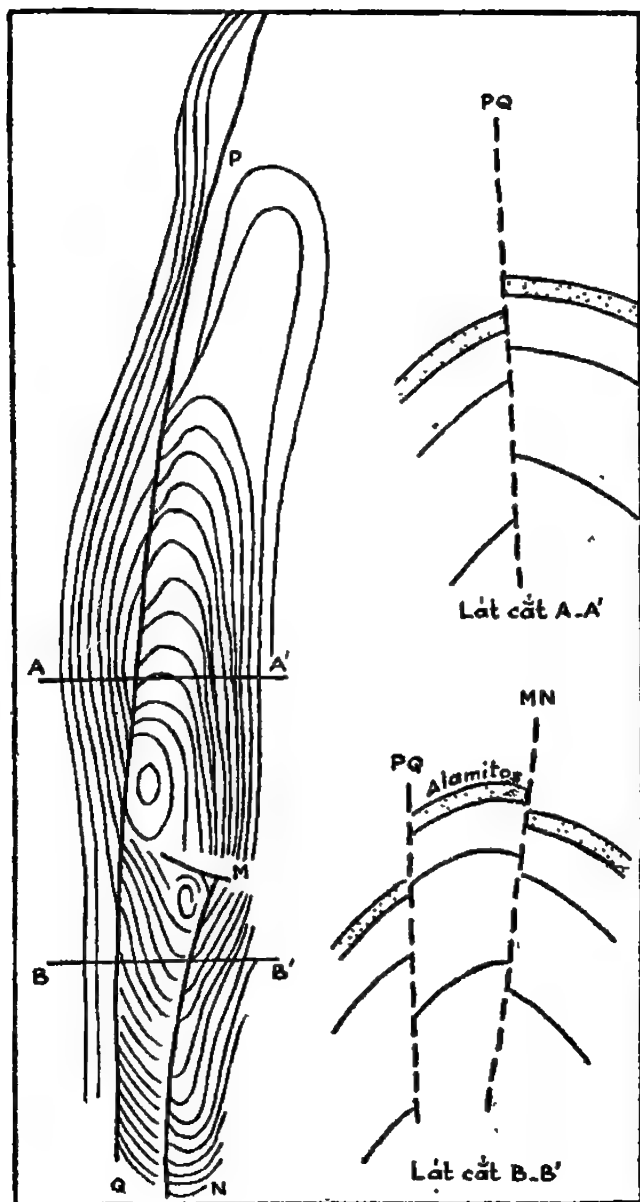
Muốn đường sụp nứt biến thành một bẫy, ta phải có các điều kiện sau đây :

— bên kia mặt phay phải có một lớp không thấm đối diện để làm nút chặn,

— chính mặt phay phải được trám bằng một chất không thấm,

— phay phải cắt ngang một sơn-tự chúi, để nước bên phần này chặn dầu bên phần kia.

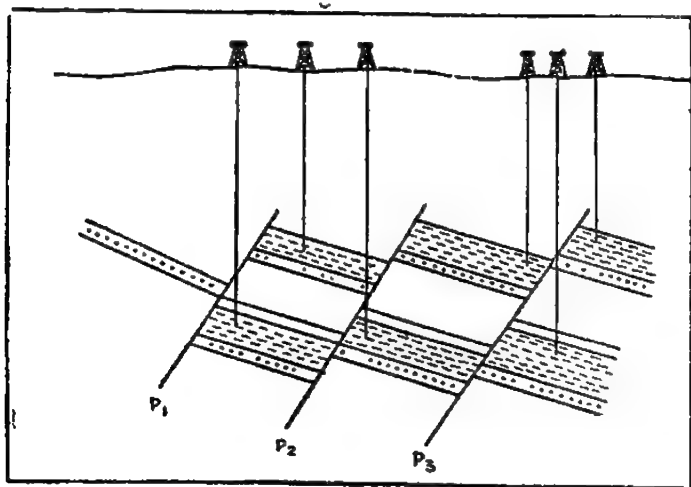
Không có những điều kiện này, phay chẳng



Hình 3-3. Bản-đồ và lát cắt ngang qua đồng dầu Signal Hill.

những không phải là một bầy, mà còn là một chỗ khiến cho con chim dầu sồ lông bay đi.

Vi-dụ bầy phay ở đồng-dầu Creole, Bắc-Mỹ.
Hình 3-4 là một lát cắt qua nơi có ba phay chánh, cho thấy những lớp sa và điệp-thạch không còn nằm trên một hàng với nhau. Dầu di-động bị chân đứng, hoặc bị giới hạn ở hai đầu lớp, bởi các đường sụp nứt này. Đây là bầy phay lý-tưởng nhất.



Hình 3-4 : Lớp dầu Creole nằm sâu gần 2.000m dưới đất, đã được khai-thác triệt-đề từ 1936 đến nay. P₁, P₂ và P₃ là phay song hàng, gọi là *phay tam-cấp*.

CHƯƠNG IV

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-CHẤT-HỌC

Phương-pháp địa-chất-học là phương-pháp căn-bản cho mọi công cuộc tìm dầu. Có thể, với phương-pháp này, người ta tìm ra được ồ dầu. Nhưng cũng có thể, nhờ phương-pháp này, ta sẽ thành-công với những phương-pháp vật-lý hay hóa-học thực-hiện về sau, vì phương pháp vật-lý và hóa-học, rồi cuộc, cũng chỉ có mục-đích tìm ra kiến-trúc địa-chất mà thôi.

I.— KIẾN-THỨC CĂN-BẢN : BẢN-ĐỒ ĐỊA-CHẤT.

A. Bản-đồ giới-hạn.

Như ta đã biết, hầu hết các ồ dầu hỏa đều nằm trong đá trầm-tích. Như vậy, đối với một vùng mới-mẽ nào, ta phải nắm rõ xem đâu là đá trầm-tích, đâu là đá không phải trầm-tích.

Giới-hạn các loại đá đỏ trong không-gian bằng một bản-đồ địa-chất-học là điều phải làm trước tiên. Nếu điều này được thực-hiện rồi, thì về sau, ta không phải mất thời giờ tìm dầu nơi các thứ đá không thể chứa dầu.

Bản đồ địa-chất là gì? Đó là loại bản-đồ do địa-chất-gia vẽ ra khi đi bộ trong một vùng nào nhất định. Trong vùng khảo-cứu, gọi là địa-diểm, nhà địa-chất phải lấy mẫu đá, định loại của đá, sắp theo thứ-tự thời-gian, ghi chú xem lớp đá nằm như thế nào đối với đường chân trời (độ nghiêng và hướng nghiêng cũng được vẽ lại cẩn-thận).

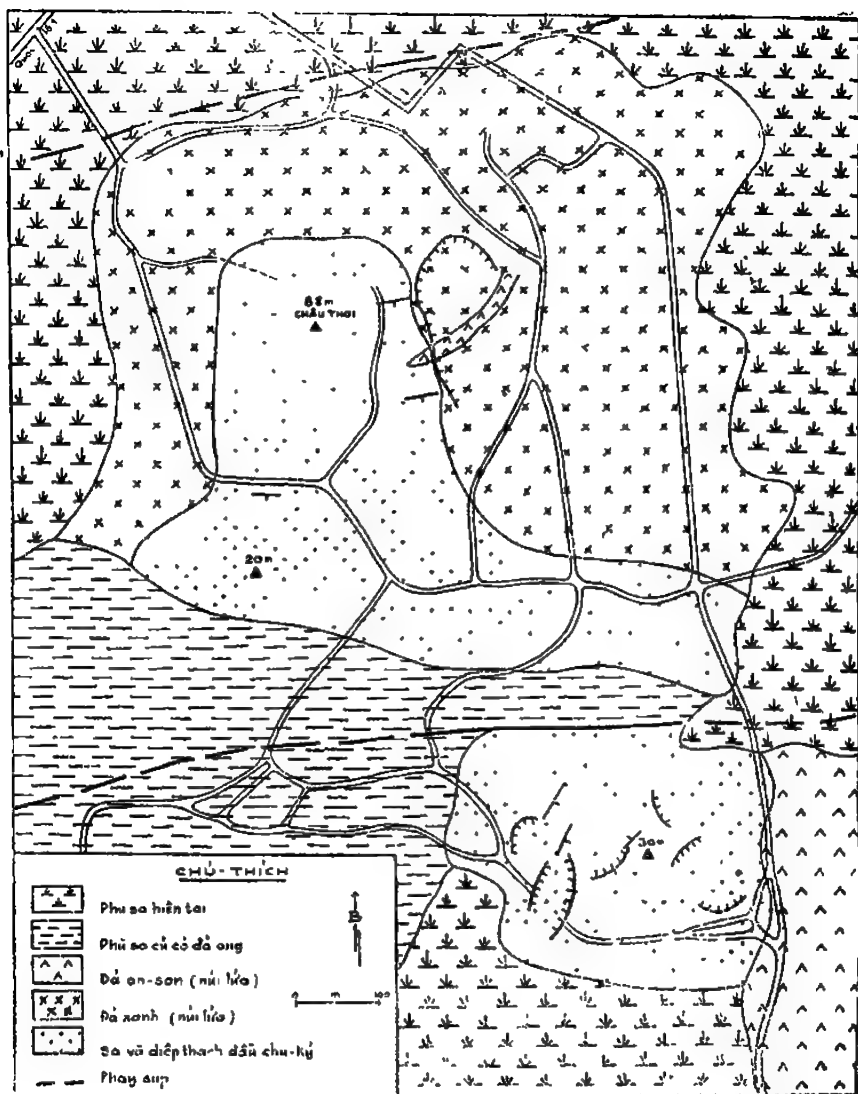
Hình 4-1 là bản-đồ địa-chất của một vùng rất giới-hạn: vùng Châu-Thời, Biên-Hòa. Trong phần ghi-chú, ta thấy đủ các loại đất đá, chung qui có 4 thứ đá trầm-tích, đá biến-tính, đá hỏa-sơn, và cuối cùng, đất và phù-sa đủ loại. Một bản-đồ như vậy còn được bổ-túc bằng những dấu qui-ước về độ nghiêng và độ xáo-trộn của đá hỏa-sơn. Nhìn qua, ta đã biết ngay lịch-sử thành-lập của vùng Châu-Thời. Trong giai-đoạn đầu, các lớp trầm-tích có nguồn-gốc biển, gồm có đá cát, đá bùn và đá vôi được lắng tụ. Đó là đá thủy-tra tức là đá thành-lập với nước. Chúng chứa dấu vết của sò ốc, san-hô nay đã hóa thành đá. Những thứ đá thủy-tra này có thể hy vọng tạo dầu và chứa dầu, nếu không có những biến-chuyển về

sau. Do theo vết tích của sinh-vật hóa đá, gọi là *địa-khai*, ta biết rằng đây là các lớp đá xuất-hiện vào khoảng gần giữa thời Trung-sinh, tức là cách đây chừng 150 triệu năm.

Sau khi các lớp thủy-tra được thành lập thì vỏ đất của vùng Châu-Thời bị xáo trộn, và khiến cho các lớp thủy-tra bị gập-nếp, bị toạt sụp (bị phay), và đó là lúc thành-lập những bể dầu, nơi dầu sẽ cô-động lại nếu có sẵn từ trước. Sự xáo-trộn đó cũng làm vỏ đất nứt-nẻ, và đá lỏng trong ruột đất trào lên, thành núi-lửa, hay hỏa sơn, gọi chung là đá hỏa sơn. Sự xuất-hiện của loại đá này không phải xảy ra một lần, mà nhiều lần khiến cho một số lớp đá thủy-tra nào tiếp xúc với chúng đều thay đổi tính-chất và hóa thành đá biến tính. Đá hỏa-sơn và đá biến-tính trên bình diện chung không thể có dầu được, vì, hoặc là chúng không thể tạo dầu và chứa dầu (đá hỏa-sơn), hoặc là chúng không còn dầu nữa, dù đã có dầu từ trước (đá biến-tính).

B. Bản-đồ tổng-quát.

Nhiều bản-đồ chi-tiết như bản-đồ Châu-Thời sẽ giúp cho địa-chất-gia vẽ thành một bản-đồ lớn hơn. Cứ như thế đi lên, ta có một bản-đồ địa chất-học cho cả nước. Dĩ-nhiên càng nói rộng chừng nào, bản-đồ địa-chất sẽ mất đi bớt một số chi-tiết quan-trọng. Nhưng bù vào đó, ta có một



Hình 4-1 : Bản-đồ địa-chất của vùng Chau-Thoi , tổng-hợp tất cả kiến-thức địa-chất của một diện-tích giới-hạn. Chỉ cần một bản-đồ như thế này cũng đủ biết vùng đó có dầu hỏa hay không. Bản-đồ vẽ theo khảo-cứu của E. Saurin, Tạ-Trần-Tấn, Nguyễn-Văn-Vân, Trần-Kim-Thạch và Lê-Quang-Xáng.

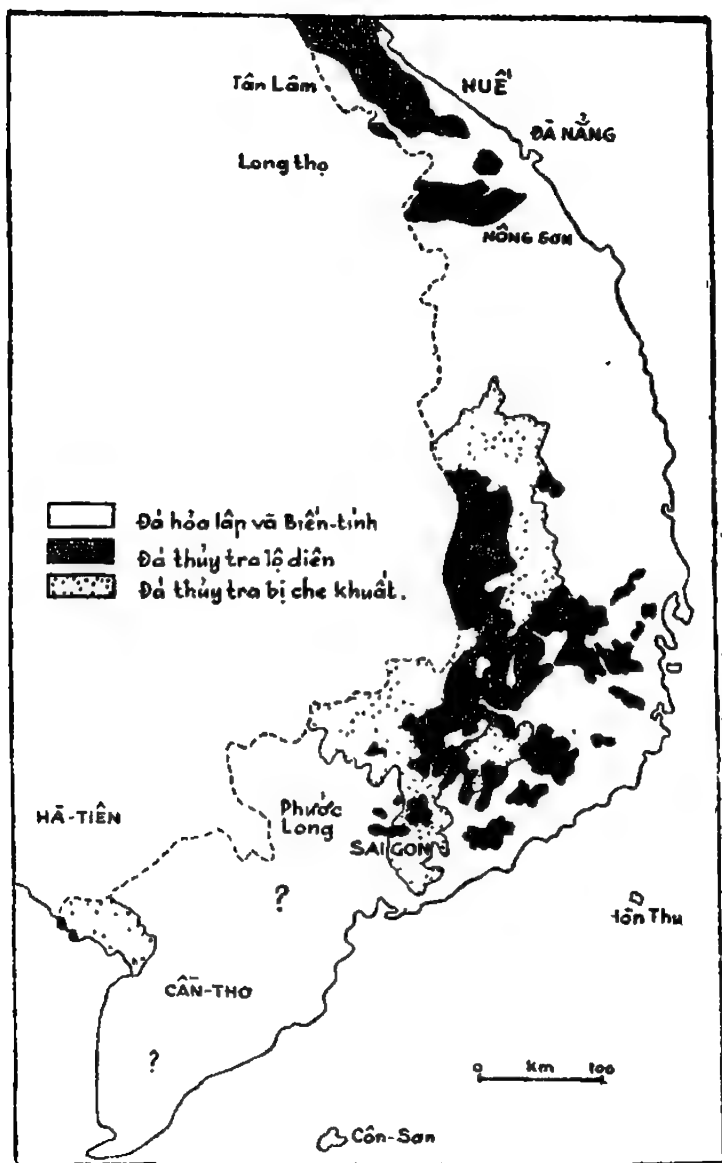
khái-niệm tổng-quát rất qui-giá cho việc hoạch định chương-tình tìm dầu ở một địa-phương nào.

Hình 4-2 là bản-đồ của Miền-Nam Việt-Nam trong đó ta chỉ có sự phân-phối của ba loại đá trầm-tích, hỏa-lập và biến-tính. Vì tỉ-lệ quá nhỏ, ta phải bỏ mất đi không biết bao nhiêu dữ-kiện địa-chất. Tuy-nhiên, ta giới-hạn và theo dõi được các vùng đá thủy-tra nơi ta có thể đặt hy-vọng tìm ra bể dầu. Những vùng đá thủy-tra rộng lớn, chứa nhiều lớp đá dày, được gọi là *bồn trầm-tích*. Bồn trầm-tích ở miền Nam Việt-Nam không những nằm trên đất liền, mà còn chạy dài ra các hải-đảo và đáy biển Nam-Hải. Điều đó có nghĩa là nếu lớp thủy-tra trên đất liền có dầu, ta có thể tiếp-tục khai-thác mạch dầu ngay cả dưới đáy biển nữa.

II.— DỮ-KIỆN CHI-TIỆT · BẢN-ĐỒ KIẾN-TẠO.

Điều quan-tâm của nhà địa-chất-học chuyên về dầu là các nơi có bể. Những loại bể thường thấy là bể sơn-tự, bể phay, bể nghịch-tầng và bể chỏm muối. Ba loại bể dầu liên-hệ, hoặc trực-tiếp, hoặc gián-tiếp, vào sự xáo-trộn của vỏ đất. Khoa-học nghiên-cứu những xáo-trộn đó được gọi là *kiến-tạo-học*.

Bản-đồ kiến-tạo có hai loại: loại mô-tả và loại xác-định. Cả hai đều bổ-túc cho nhau, và giúp ta tiên-đoán về dầu hỏa.



Hình 4 - 2 : Bản-dò địa-chất tổng-quát cho Miền Nam Việt-Nam, nơi ta có thể theo dõi được bốn trăm-tích chứa đá thủy-tra tiên đất liền.

A. Bản-đồ kiến-tạo mô-tả.

Loại bản-đồ này chỉ chuyên về các bồn trầm-tích đã biết trước, hầu tổng-hợp hay phân-giải sơ-khởi các dữ-kiện kiến-tạo của các lớp thủy-tra.

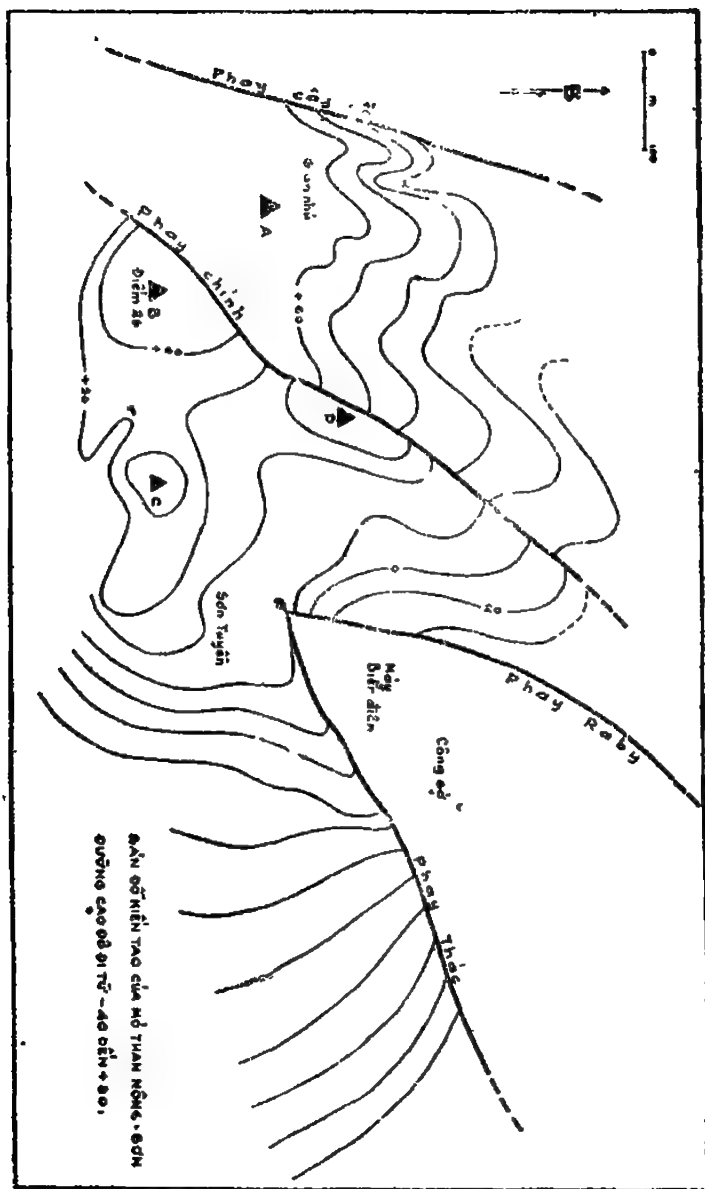
Hình 4-3 là một ví-dụ lấy từ vùng Biên-Hòa và Long-Khánh, nơi các lớp thủy-tra đã được xác-định và khảo-cứu từ 1933 (Saurin). Trong hình này, ta thấy các đỉnh sơn-tự và các dãy đồng-tự (tức là các đường sống nhô lên và các đường rãnh lõm xuống) của đá thủy-tra chạy dài từ hướng Tây-Bắc xuống Đông-Nam. Chúng có triển trung-bình từ 30 đến 45 độ, nhưng có chỗ cũng dốc ngược, trên 70 độ. Hướng Tây-Bắc Đông-Nam là *hướng lớp đá*, do hai lực chạy từ Đông-Bắc đến và từ Tây-Nam sang, ép lại mà thành.

Bản-đồ kiến-tạo mô-tả này có tính-cách phân-giải những nơi, những lối, những kiểu xáo-trộn nhiều hơn. Nó không có tính-cách theo dõi một kiểu bấy dầu nào trong không-gian. Vì thế, nó thiếu chính-xác và khó dùng trong việc đào thử xem có dầu hay không? Lại nữa, một bản-đồ như thế không cho ta biết rõ xem ảnh-hưởng của các hậu-quả kiến-tạo đối với nhau như thế nào? Ví-dụ như một phay, khi cắt ngang một đỉnh sơn-tự, sẽ biến dạng sơn-tự này ra sao? Một đường nứt có đá hỏa-sơn trám sẽ ảnh-hưởng đến một bể nghịch-tăng như thế nào?

B. Bản-đồ kiến-tạo xác-định.

Muốn bổ-túc bản-đồ kiến-tạo mô-tả nói trên, ta cần phải trình-bày hâu-quả kiến-tạo bằng một bản-đồ chính-xác hơn, với lối biểu-diễn dễ hiểu hơn. Bản-đồ loại sau này dựa trên nguyên-tắc là mô-tả hình-thể của một lớp thủy-tra này sẽ có mặt trên lối lên, nếu chỗ đó là sơn-tự, và lõm xuống, nếu chỗ đó là một đồng-tự. Nơi nào bị sụp, sự chênh-lệch cũng hiện ra rõ-ràng. Nói một cách khác địa-hình của mặt trên này được chú-trọng, đo lường và biểu-diễn theo từng chi-tiết.

Hình 4-4 dưới đây cho thấy lối biểu-diễn sơn-tự và đồng-tự nơi loại đá bùn và đá cát của vùng Nông-Sơn. Theo độ nghiêng của lớp than và dựa trên chiều sâu của lớp than so với mặt đất và với mặt nước biển (0m), ta có các đường cao độ đi từ +60m đến -40m. Từ 60 trở xuống 50 rồi 40, ta có triền của một sơn-tự. Nơi nào có số dương cao như thế thì ta có một sơn-tự. Vậy ta có ít nhất là 4 sơn tự, A,B,C,D, mà một nằm nơi vùng Giáp-phủ, một nơi điểm 26 và một ở gần Sơn-tuyền. Các đỉnh sơn-tự này được giới-hạn trong đường cao độ và đường phay. Ví-dụ các đỉnh sơn-tự đó chứa dầu, ta chỉ đào trong vùng của đường cao độ 60 nơi sơn-tự C, và trong vòng của đường cao độ này với phay ở sơn-tự B hay D. Trái lại, sơn-tự A chưa được giới hạn về phía Nam.



Hình 4-4 : Bản-đồ kiến-tạo của vùng mỏ Than Nông-Sơn với những đường cao-độ của mặt trên lớp than chính. Đường cao-độ này cho thấy có 4 sơn-tự bình đỉnh-bầu (đầu tam giác đen) tức là những hình-dạng bẫy sơn-tự lý-tưởng. Tuy nhiên không bao giờ có dầu ở Nông-Sơn, vì đá cát và đá bùn ở đây chứa than đá, tiêu-biến cho một rừng lầy (nơi rừng lầy không có dầu hỏa) Theo Trương-văn-Thuấn, 1960 và Nguyễn-văn-Vĩnh, 1966

Các đường phay làm cho sơn-tự bị biến dạng. Ở sơn-tự B, phân nửa phía Bắc bị vat mất, vì có phay chính. Ở D cũng thế. Ngoài ra, nơi vùng Đông Bắc giữa phay Rabay và phay Thác, lớp than biến mất vì khối tam-giác giữa hai phay đó bị tuột xuống dưới sâu. C đường cao-độ không thể nào được nối nhau ngang qua phay.

Từ B đến C, chú-ý đến sự dợn sóng của đường đỉnh sơn-tự, một tính-chất mà nơi hình 4-3 ta không thể nào biểu-diễn được.

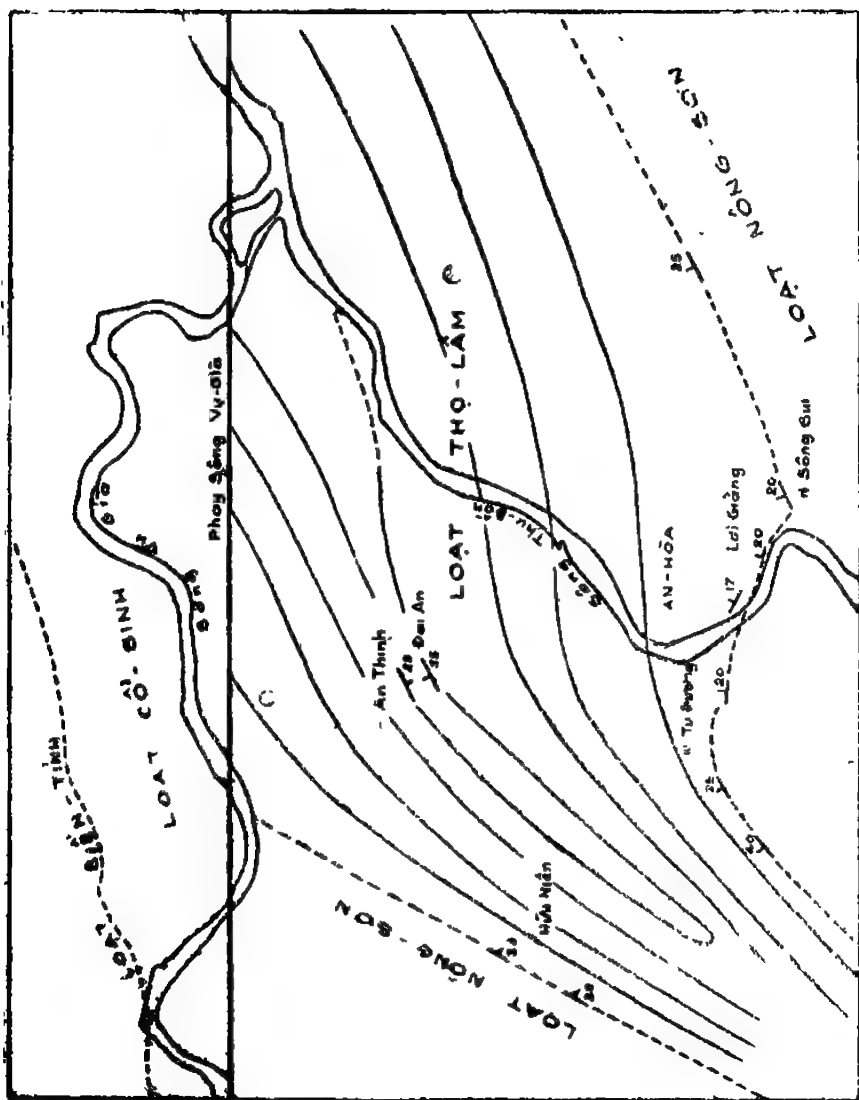
Trong trường-hợp của mỏ than Nông-Sơn phương-tiện đào xới đầy-đủ, nên ta biết được chiều dày của lớp than chính và bề sâu từ mặt đất xuống nóc (mặt trên của lớp) của lớp than đá chính. Cho nên, bản-đồ kiến-tạo kiểu này cũng được xem như một bản-đồ kiến-tạo dày của Nông-Sơn. Trong trường-hợp địa-chất-gia chỉ có ít dụng-cu thô-sơ, ta cũng sẽ biết được kiến-tạo của một vùng bằng cách đo độ nghiêng của lớp đá

chứ không cần phải khoang đào như trong trường-hợp của mỏ than Nông-Sơn. Hình 4-5 là ví dụ về một đồng tự tìm thấy trong vùng Tho Lâm nằm về phía Bắc của Nông-Sơn. Dựa trên bản-đồ của H. Fontaine vẽ năm 1960, và với những đường biểu-diễn về hướng gấp-nếp, ta thấy hiện ra một đồng-tự tỏa rộng về hướng Đông-Bắc và hẹp lại về hướng Tây-Nam. Đây của đồng-tự này nằm ngay trong vùng An-Tĩnh, nơi đó, hai triển dốc đối ngược nhau. Các sơn-tự nằm hai bên của đồng-tự này, cùng tuổi với than đá ở Nông-Sơn, sẽ xuất-hiện về phía Tây-Bắc và phía Đông-Nam.

III. — BẢN-ĐỒ NHAM-DIỆN.

Nham-diện là gì ? Đó là tính-chất đặc-biệt của một lớp đá. Ví-dụ ta có đá vôi san-hô là một nham-diện, cát bùn là một nham-diện, đá kết là một nham-liên.

Đá thủy-tra có nhiều nham-diện khác nhau, cùng được thành-lập trong một khoảng thời-gian nào đó. Địa-chất-gia dầu hỏa cần phải theo dõi sự biến đổi của các nham diện trong không-gian, để giới-hạn các nham-diện đó Ích-lợi thực-tế rất quan-trong. Đôi khi cùng nằm nơi đá thủy-tra, nhưng dầu hỏa chỉ ở nham-diện này chứ không ở nham-diện kia. Tại sao ? Tại vì mỗi nham-diện tiêu-biểu cho một môi-trường, và có môi-trường



Hình 4-5: Bản-đồ kiến-tạo chính-xác với những đường kiến-tạo vẽ từ các lớp bị gấp-nếp lộ ra ngoài mặt đất (theo bản đồ của H. Fontaine 1960).

tạo được dầu, có môi-trường chứa được dầu, cũng có môi-trường chẳng tạo, cũng như chẳng chứa gì cả.

Hình 4-6 là một bản-đồ nham-diện của một bồn trầm-tích nằm ở vùng Derbyshire, nước Anh. Ta thấy ba nham-diện đá vôi có ám-tiêu rong và san-hò, mịn hạt và có khả-năng tạo dầu. Thứ đến là đá vôi nhỏ, nằm giữa các vùng ám-tiêu, không có độ xốp cao. Cuối cùng là đá vôi đất sét, có mùi dầu, nằm phía ven bờ đối-diện với một cửa sông trong quá-khứ. Chính nham-diện sau cùng có khả-năng chứa dầu nhiều hơn hai nham-diện kia.

Vẽ được bản-đồ nham-diện là đã giới-hạn phần nào ô dầu theo tính-chất nham-học của đá. Do đó, bản-đồ nham-diện bổ-túc cho bản-đồ địa-chất, bản-đồ kiến-tạo và các thư bản-đồ khác.

IV.— KẾT-LUẬN.

Phương-pháp địa-chất-học là phương-pháp căn-bản, không thể bỏ qua trong một chương-trình đào dầu nào. Phương-pháp này đã giúp cho các nhà đào dầu của thế-kỷ XIX tìm ra những mỏ dầu quan-trọng ở Bắc-Mỹ và Trung-Đông. Ngày nay, tuy có nhiều phương-pháp khác ra đời, phương-pháp địa-chất vẫn còn được dùng một cách hữu-ích.



Hình 4-6 . Bản-đồ nham-diện ở vùng Derbyshire, Anh-quốc, cho thấy trong một loạt đá vôi của thời Thau-sinh, có ba thứ đá vôi khác nhau, mà chỉ có một thứ chứa được dầu (đá có đường gạch ngang). Theo Trần-Kim-Thạch 1964.

Hiện tại, các công-ty dầu danh tiếng như Stanvac, Shell, Esso, Humble đều thiết-lập bản-đồ địa-chất của các vùng biển mà họ nghi là có dầu. Muốn vẽ bản-đồ này, họ huấn-luyện địa-chất-gia « người nhái » có khả-năng làm việc dài hạn dưới nước. Những thợ lặn « bác-học » đó lấy mẫu đá của đáy biển, thăm dò từng chỗ sụp, chỗ gấp-nếp, giống hệt như các địa-chất-gia trên đất liền. Những đội người nhái chuyên-môn như vậy ngày ngày hoạt-động trong vùng vịnh Mễ-Tây-Cơ, vịnh Ba-Tur, biển nô-i-đia ở Nam-Dương, Bắc-Hải. Người ta nghiệm thấy rằng, nhờ các kiến-thức địa-chất đó, giếng đào thường gặp dầu-hỏa hơn. Bởi thế, hơn cả trên đất liền, phương-pháp địa-chất-học dùng kiểm-chứng kết-quả dò-tìm của các phương-pháp vật-lý-học.

CHƯƠNG V

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP VẬT-LÝ-HỌC

Phương-pháp địa-chất-học đòi hỏi nhiều thời-gian khiến cho nhiều vùng hoang-vu, chứa dầu, cũng chẳng khai-thác gấp được. Vì vậy, vào đầu thế-kỷ XX, các phương-pháp vật-lý-học đã được phát-minh, đưa ta đi ngay đến ổ dầu. Tất nhiên đây là những phương-pháp vô cùng chính xác, nhưng rủi một điều là đắt tiền và khó sử dụng. Lại-nữa, chúng không loại bỏ hẳn được sự may rủi trong khi hành-nghề : nhiều người dò mãi không ra, có kẻ chỉ mới lay hoay lại tìm được dầu. Thậm-chí, phương-pháp còn giúp ta tìm ra ổ-dầu ngay trong đá hỏa-lập và đá biến-tính, tức là những ngoại-lệ hi-hữu về nham-chứa.

Phương-pháp vật-lý-học gồm có nhiều loại, nhưng chung-quì có ba cái chính là : địa-từ, trọng-lực và địa-chấn.

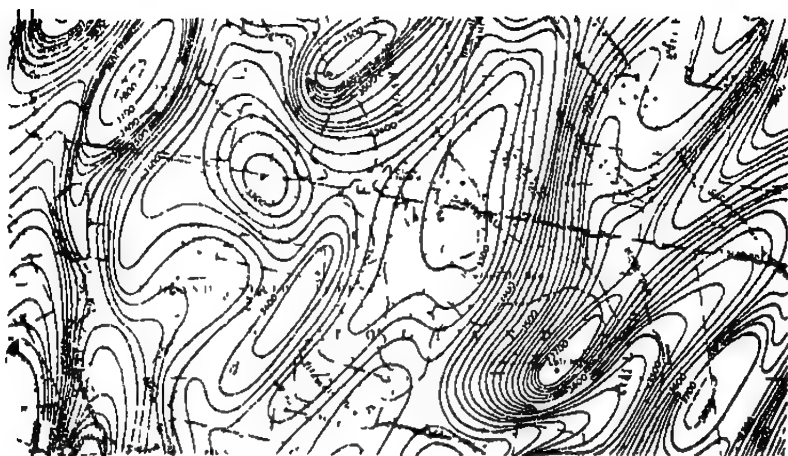
1. — PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-TỪ.

A. Nguyên-tắc.

Quả Đất là một khối nam-châm khổng-lồ, mà đầu dương (+) là chỏm Bắc và đầu âm (—) là chỏm Nam. Nó tạo nên và bảo-tồn một vùng sức hút tức *địa-từ* trong không-gian, gọi là *địa-từ-trường*. Vật liệu kim khí đều ít nhiều bị *địa-từ-trường* này chi-phối, ví-du như kim nam-châm. Đất đá chứa vật-liệu kim-khí bên trong ảnh-hưởng đến *địa-từ* bên ngoài không ít. Sự thay đổi *địa-từ* của mỗi vùng am-chỉ có sự thay đổi tính-chất và đất đá bên dưới.

Địa-từ được đo đạc bằng các loại máy khác nhau, như kim nam-châm, cân-cân từ-học, từ-kế. Dụng-cụ sau này có thể do người mang, nhưng cũng có thể chở bằng xe hay bằng máy bay.

Khi dùng máy đo, ta phải chú-ý đến nhiều biến-thiên do máy gây ra, để sửa sai. Ở mỗi điểm trên bản-đồ, địa-chất-gia đo cường-lực của *địa-từ-trường* nơi đó. Đoạn ta dời sang một điểm khác. Cuối cùng, bản-đồ sẽ chi-chít điểm có mang trị-số từ-tính. Từ các trị-số đó ta vẽ được một bản-đồ từ-tính bằng cách dùng những đường đồng-từ-lực (hình 5-1). Trên bản-đồ này, ta chú-ý đến các vùng có sự cô-động của đường đồng-từ-lực, là những chỗ có kiến-trúc hầy dầy hay có quặng kim-khí.



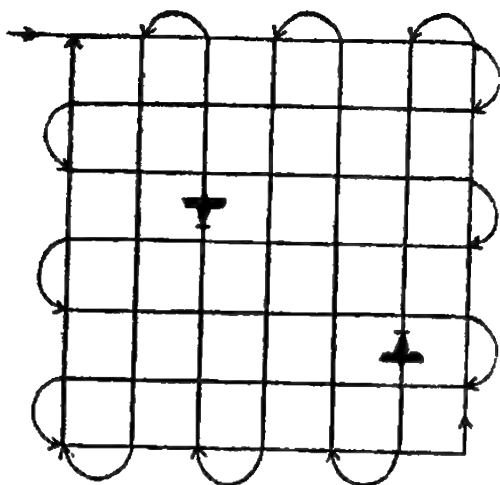
Hình 5-1 : Một bản-đồ từ-tính của vùng Massachusetts , Connecticut ở Hiệp-Chủng-Quốc. Các đường đồng-từ-lực rất nhật, nhờ đo được ở nhiều điểm khác nhau

Trong trường-hợp đo từ-trường bằng máy bay, ta phải cho phi-cơ bay thành mạng ô-vuông mà mỗi cạnh có kích-thước lớn hay nhỏ tùy theo người đo muốn chính-xác hay không (hình 5-2). Máy bay phải bay thấp, nghĩa là không quá 500m. Nếu máy-bay lượn ở trên cao, máy đo sẽ mất độ bén nhạy.

Phương-pháp đo này đã được áp-dụng vào năm 1966 ở Việt-Nam.

B. Ví-dụ lịch-sử.

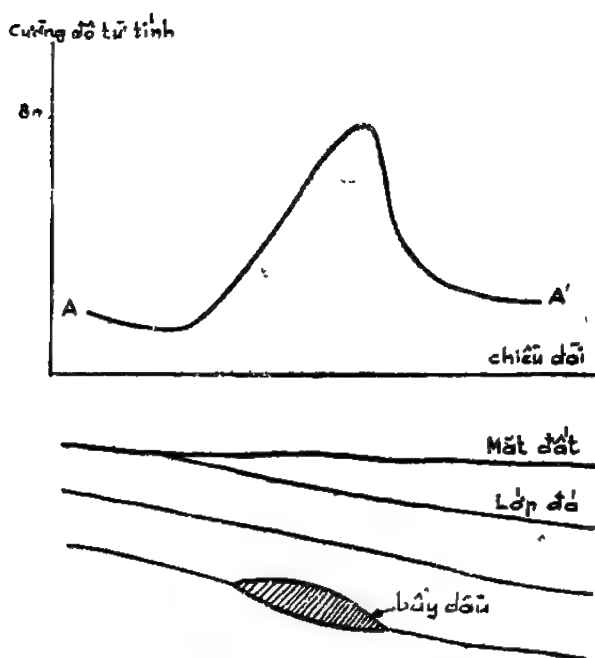
Tư-kế được dùng để tìm quặng mỏ, hơn là



Hình 5-2. Đường bay của phi-cơ mang máy đo từ-tính của bên dưới đất. Cứ mỗi đỉnh của ô vuông, ta đo từ-tính. Cạnh của ô vuông thường thay đổi từ 5 đến 15 cây số.

tìm dầu. Nhưng trong đôi trường-hợp hi-hữu, đang lẽ tìm ra quặng, ta lại tìm được dầu.

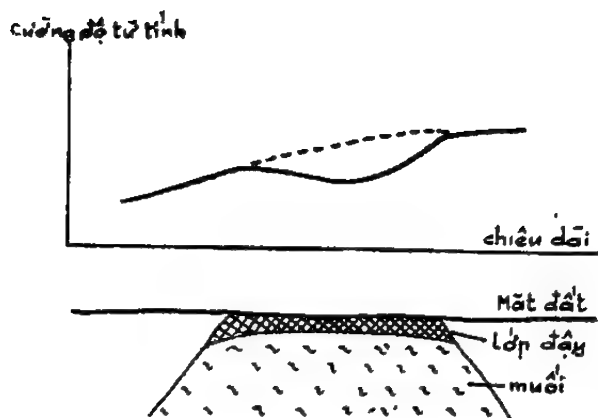
Ví-dụ điển-hình nhất xảy ra ở trung-bộ Texas, Hoa-Kỳ. Qua bản-đồ từ-tính, địa-chất-gia đã làm được một lát cắt, trong đó đường biểu-diễn có một đỉnh nhọn (hình 5-3 trên). Theo thông-lệ, đó phải có một ổ quặng kim-khí bên dưới. Sau khi đào dò, người ta khám phá ra một khối đá vôi-rắn lớn, nằm cách mặt đất 200m (hình 5-3 dưới). Khi đào dò, dầu hỏa vọt lên. Dĩ-nhiên đá biến-tính như đá vôi-rắn không có khả-năng sinh dầu, chỉ có khả-năng sinh quặng kim-khí. Tuy thế, nhờ đó nứt-nẻ cao, nứt đá này trở thành một bể dầu.



Hình 5-3 : Đường biểu-diễn và lát cắt qua nút dầu ở Texas.

Một ví-du nữa cũng xảy ra trong đồng dầu Hockey, Texas (Hoa-Kỳ). Peters đã đo vùng này bằng từ-kế rất nhạy. Đường biểu-diễn ghi được có một chỗ lõm bất thường. Chỗ lõm đó chắc-chắn tương-ứng với một khối không có kim-khi . chỉ có chỏm muối mới cho thấy một tính-chất đặc-biệt như vậy (hình 5-4, trên) .

Công cuộc đào dò giúp Peters khám-phá ra một đỉnh muối nằm cách mặt đất 30 thước. Nhờ vậy các giếng đào ở hai bên hông, được thực-hiện sau đó, đã sản-xuất được dầu (hình 5-4, dưới).



Hình 5-4. Đường biểu-diễn từ-tính và lát cắt ngang qua đỉnh muối ở vùng Hockey, Texas.

II.— PHƯƠNG-PHÁP TRỌNG-LỰC.

A. Nguyên-tắc.

Trung-tâm Quả-Đất có một sức hút đối với mọi vật trên mặt đất. Sức hút đó hiện ra khi ta tung một vật nặng lên cao nó phải rơi xuống đất. Sức hút đó là trọng-lực, nó tạo cho mỗi vật một sức nặng vậy.

Mỗi điểm trên mặt đất đều có một sức hút khác nhau, tùy nơi tính-chất và cơ-cấu của vỏ đất nơi đó. Nếu sự khác biệt này xảy ra một cách đột-ngột, ta có một bất-thường về trọng-lực.

Muốn có một bản-đồ trọng-lực, ta phải dùng một máy đo, gọi là trọng-lực-kế. Trên mỗi địa-diểm của vùng khảo-cứu, ta ghi trị-số trọng

lực nơi đó. Xong, ta qua một địa-điểm khác. Cũng như với từ-tính một vùng, số điểm càng cao bao nhiêu, sự chính-xác càng lớn bấy nhiêu. Nhờ các điểm đó, ta vẽ được các đường đồng-cán hay đồng-trong-lực.

Trong-lực-kế có thể dùng trên mặt đất. Tuy nhiên, Meneitz đã dùng nó dưới tau lặn. Gần đây người ta cũng dùng cả phi-cơ trực-thăng.

B. Ví-dụ lịch-sử.

Bấy dầu thuộc loại nén dễ hay trầm-tích được chú-ý đến nhiều nhất, vì trọng-lực-kế khám phá dễ-dàng các nham-diện có tỷ-trong khác nhau. Từ đó, khám phá ổ dầu không khó lắm.

Các đồng-dầu ở Oklahoma, ở vịnh Mê-Tây-Cơ, ở Tây-Đức đều được tìm ra. Ở vùng từ bán đảo Florida đến bán đảo Yucatan, công-ty Gulf đã khảo-cứu rất kỹ các chỏm muối. Đường biểu diễn lõm xuống ở giữa nơi đó là chỏm muối. Sở dĩ đường biểu-diễn vọt cao lên hai bên đỉnh, đó là vì các lớp đá ở hai bên hông chỏm muối bị muối nén ép khủng-khiếp, khiến cho đá trở nên đặc và có tỷ-trong cao.

Trọng-lực-kế đã khám-phá ra chỏm muối Damon Mound sâu đến 6.000 thước, với một đường kính 4 cây-số. Chiều cao của chỏm đo được ngót 1.000 thước. Một bấy như vậy thuộc vào hàng vĩ-đại

Ở vùng Ontario, Gia-Nã-Đai, một bảy trăm tích được phát-kiến nhờ trọng-lực-kế. Đường biểu diễn cho thấy một đỉnh tròn thông-thường. Tuy nhiên, suy từ tính-chất của đá trong vùng, người ta biết rằng hai bên triền của đỉnh tương-ứng với lớp đá cát va đá bùn, còn đỉnh tương-ứng với đá vôi san-hô. Loại đá vôi này thật là một bảy hết sức lý-tưởng.

III — PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-CHẤN.

A. Nguyên-lý.

Địa-chấn là động đất. Rung chuyển vỏ đất để tìm ra cơ-cấu thành-lập của nó là nguyên-tắc căn-bản của phương-pháp, và đồng thời cũng là một ảo-vong đã thành sự thật của địa-chất-gia.

1. *Động đất và cách gây động đất.*

Có hai thứ động đất : một thứ động đất do thiên-nhiên, một thứ động đất do người gây ra. Ở đây, ta chỉ bàn đến loại động đất sau. Muốn có cảm-giác về động đất, hãy để ý đến sự rung chuyển của nền nhà, cửa, vách khi có tiếng bom, tiếng đại-bác nổ. Sự rung chuyển được truyền đi từng luồng, chẳng những trên mặt đất, mà xuyên qua cả vỏ-đất. Làn sóng rung chuyển không đi luôn, mà sẽ dội ngược lại mỗi khi lớp đá này khác hẳn tính chất của lớp kia (hình 5-5). Sự dội ngược đó

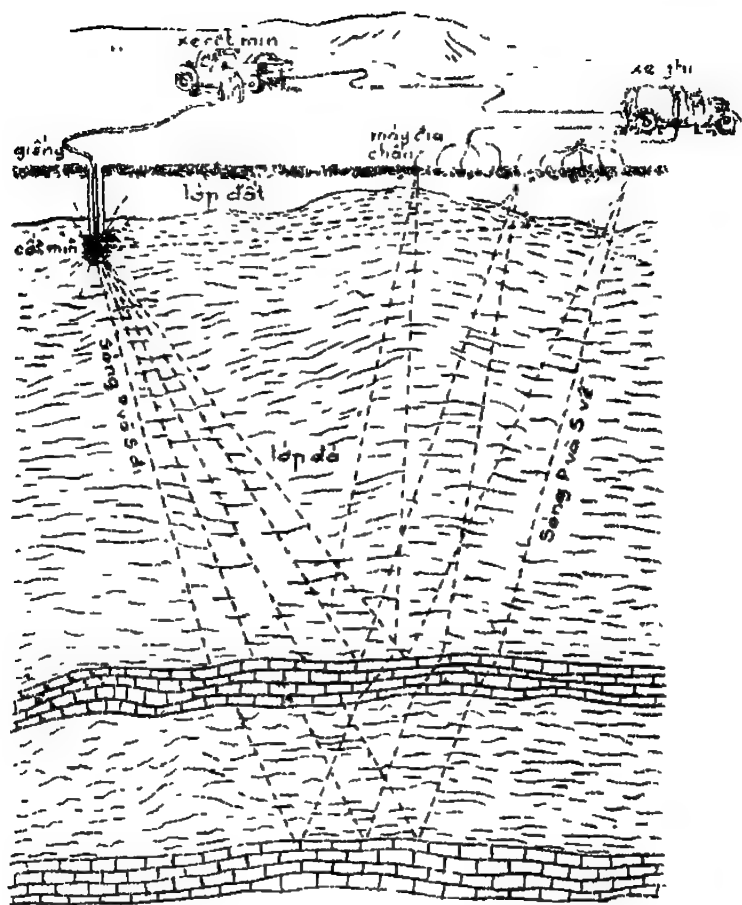
được gọi là *phản-chiếu*. Sự xuyên thấu qua lớp đá được gọi là *khúc-xạ*.

Muốn gây ra động đất, địa-chất-gia có nhiều phương-cách. Mỗi phương-cách được dùng tùy theo mục-đích của cuộc dò tìm. Muốn nghiên-cứu cơ-cấu của nền đá nằm dưới vài thước đất, ta chỉ cần một chiếc búa lớn, đập trên một đĩa bằng kim-khí đặt trên mặt đất. Đĩa kim-khí rung chuyển sẽ tạo nên sóng đất nhẹ. Muốn nghiên-cứu kiến-trúc sâu hơn, ta phải dùng đến tiếng nổ. Trên đất liền, tiếng nổ thường do cốt mìn. Người ta đào một giếng sâu từ 3 đến 6 thước và dồn đầy cốt mìn vào đó. Khi cốt mìn nổ, động đất sẽ xảy ra.

2. Cách ghi làn sóng động đất.

Máy ghi động đất được gọi là địa-chấn-kế. Máy này gồm có một ngòi viết, tầm mực đứng yên, đặt trên một băng giấy di-chuyển theo sự rung động của mặt đất. Nguyên-tắc này rất giản-di. Trong những năm gần đây, các máy móc điện-tử giúp cho địa-chấn-kế thêm phần tinh vi.

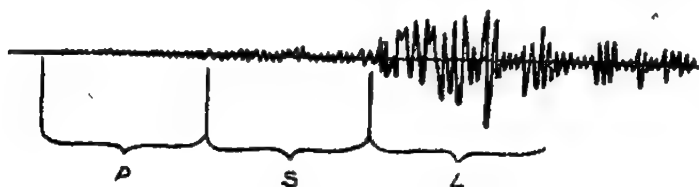
Muốn đo lường hay ghi nhận cơ-cấu của một vùng nào, người ta đem các máy ghi đặt xuống đất, thành hàng thẳng, đoạn cho nổ cốt mìn. Sóng đất đi xuống bên dưới và cứ mỗi khi gặp mặt trên của một lớp đá thì dội lại. Máy ghi-động-đất truyền về phòng thí-nghiệm (đặt trên



Hình 5-5 : Cách đặt máy ghi động-đất và đường đi của sóng đất.

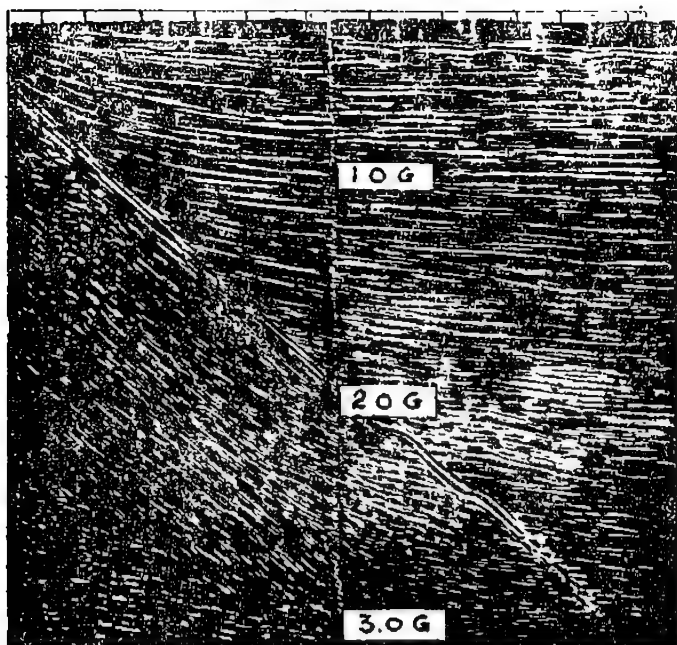
một chiếc xe) và ta có ngay một đường biểu-diễn, gọi là *địa-chấn-đồ* cho mỗi máy. Thường-thường ta dùng 12, 24 hay 48 máy ghi với con số tương-trung như vậy của *địa-chấn-đồ*. Trên mỗi *địa-chấn-*

đồ, mỗi khi sóng đất gặp một mặt lớp hay một kiến-trúc lạ, ta có một vùng bất thường (hình 5-5). A, B và C là những chỗ bất-thường. Nếu ta dùng nhiều bút ghi song-song, ta sẽ có một địa-chấn-đồ phức-tạp. Trong trường-hợp chiều sâu từ mặt đất xuống đất đến A không thay đổi trong một vùng rộng, bất cứ địa-chấn-đồ nào cũng chứa một chỗ bất thường ở mực A. Trái lại nếu chiều sâu từ mặt đất xuống đến A thay đổi (vì lớp A bị gập-nếp chẳng hạn), bấy giờ mực A sẽ không còn trên một đường thẳng, mà các điểm A sẽ vẽ thành một đường quanh co. Chính đường này



Hình 5-6: Một địa-chấn-đồ đơn-giản, P và S là sóng sâu khúc xạ đến trước và đến sau. Còn L là sóng cạn đến cuối cùng.

là kiến-trúc của lớp A ở dưới sâu vậy. Hình 5-7 cho thấy đường bất thường nằm nghiêng của một triển chỏm muối (bến trái) và các lớp điệp-thạch và sa-thạch bình-hàng. Nói tóm lại, sau khi cốt mìn nổ, với kỹ-thuật ghi và phân-tích hiện-tại ta có nguyên cả một lát cắt xuyên qua vỏ đất. Hình-ảnh ghi trên lát cắt cho ta biết được bấy dầu bên dưới, nhưng ta không biết có dầu hay không nếu chưa đào thử.



Hình 5-7 : Địa-chấn-đồ nhiều đường của một bẫy chòm muối ở Texas. Các đường rung bị rút lại thật mảnh, khiến cho hình có chỗ đậm nhạt, làm nổi bật kiến-trúc bên dưới đất ra. Chòm muối nằm phía trái của sơ-dồ

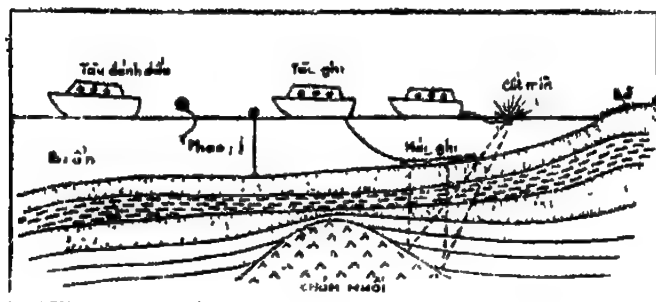
3. Tạo và ghi sóng đất dưới biển.

Lớp nước nằm giữa địa-chất-gia và đáy biển tạo thêm nhiều khó-khăn mà lớp không-khí trên mặt đất không gây ra được.

Muốn tạo động-đất, người ta dùng một chiếc tàu nhỏ (100 tấn) có máy phát-điện cực mạnh. Tàu kéo một máy net điện, gọi là Sparker. Khi có điện

đi qua, máy Sparker nổ lớn, làm cho khối nước bị rung chuyển và làn chấn-động đó chạy xuống đáy biển rồi xuyên luôn qua các lớp đá. Từ đó, nó dôi trở lên. Nếu muốn cho làn sóng xuyên thấu thật sâu, ta phải dùng đến cốt mìn (hình 5-8).

Muốn ghi làn sóng dôi, người ta kéo theo một loạt phao có máy ghi, truyền về một chiếc tàu chạy phía sau.

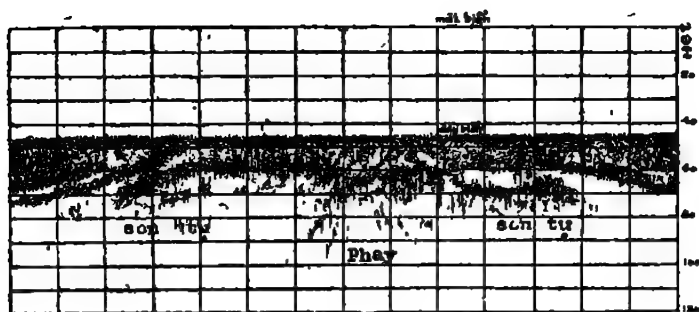


Hình 5-8 : Tổ-chức tạo và ghi sóng đất ở dưới biển. Đây là lối dò tìm qui-mô và đắt tiền nhất trong việc kiếm dầu hỏa.

Kết-quả cũng được ghi nhận trên giấy. Máy tính điện-tử có thể giúp ta phân-giải và đưa ra những hình-ảnh rõ-rệt về kiến-trúc bên dưới biển. Hình 5-9 là một cơ-cấu đáy biển ở đáy vịnh Mê-Tây-Cơ, ngoài khơi của tỉnh Texas.

B. Ví-dụ lịch-sử.

Phương-pháp địa-chấn rất quan-trọng. Nó



Hình 5-9 : Hình-ảnh phân-giải của kiến-trúc bằng phương pháp đồng đất nơi Vịnh Mẽ-Tây-Cor. Đây là giai-đoạn dò tìm trước lúc đào thử. Ta thấy một sơn-tự bị phay cắt ngang

đã giúp tìm ra không biết bao nhiêu bể dầu đủ loại trên khắp thế-giới, nơi đất lèn cũng như dưới biển. Hai ví dụ lịch sử đã được nghiên cứu ở Hoa-Kỳ.

1. Đồng dầu ở Jefferson County, Texas.

Vùng này nằm trên bờ vịnh Mẽ-Tây-Cor. Mặc dù không có lỗ đào nào khám phá được chòm muối, trong-lục nơi đây giảm một cách bất-thường. Năm 1929, công ty Humble Oil bắt đầu dùng phương-pháp địa chấn loại khúc-xa, nhưng không thành-công vì chẳng có kết quả cụ-thể. Do đó, người ta nghi rằng, nếu có chòm muối, thì chòm đó sẽ nằm rất sâu. Qua năm 1933, nhờ phương-pháp địa chấn loại phản-chiếu, nên một vùng sụp hiện ra, nhưng vùng sụp cũng đã biết từ trước, do

công-tác đào thử. Người ta trở lại phương-pháp trọng-lực năm 1963, thì không có kết-quả gì rõ ràng. Quyết-định lúc bấy giờ là đào thử năm giếng. Đến năm 1938, một giếng cho ra dầu. Công ty Humble Oil liền trở lại phương pháp địa-chấn để biết thêm chi tiết về lát cắt ngang qua vùng. Kết quả kiến trúc của ổ dầu nơi đây thuộc loại sơn-tự bị phay. Dầu tu nơi lớp đá cắt nằm ở dưới một loại đá vôi dày, và ở cả nơi phay sụp trên triển sơn tự. Tất cả có độ sâu 2.300 thước.

Qua năm 1946, mức độ sản xuất của đồng dầu này là mười triệu. Có 100 giếng sản xuất, trung bình mỗi cái cho được 45 thùng mỗi ngày.

Bài học lịch sử này cho thấy các điểm quan trọng là .

— ta bắt đầu nghi ngờ sự hiện diện của một ổ dầu nhờ một phương-pháp nào đó, và bắt đầu tìm dầu bằng một phương-pháp khác.

— phương-pháp địa-chấn chỉ có một giá-trị tương-đối khi gặp ổ dầu ở quá sâu, cho nên phải dùng phương-pháp khoan thử mới kiểm-chứng được kết-quả.

— công-tác tìm dầu chẳng những khó nhọc mà còn đòi hỏi nhiều kiên-nhẫn, vì từ ngày bắt đầu dò-tìm đến ngày có dầu là 9 năm.

— nên nhớ đây là công-tác thực hiện trên đất liền.

2. Đồng-dầu ở *La Gloria, Texas*.

Trong vùng này có nhiều chỏm muối và phay sụp. Nhờ phương-pháp trọng-lực, người ta nghi ngờ rằng *La Gloria* nằm trên đỉnh chỏm muối, Công-ty *Magnolia* bắt đầu đo trọng-lực trong hai năm 1934-35. Kết-quả người ta khám-phá một vùng có trọng-lực yếu. Qua năm 1936, công-ty dò-tìm *Independent* bắt đầu phương pháp địa-chấn. Kết quả tìm thêm một đường toạt. Qua năm 1953 lại một công-cuộc thăm dò bằng địa-chấn với nhiều chi-tiết hơn, và từ đó người ta quyết-định đào thử một giếng ngay giữa vùng nghi-ngờ. Giếng này cho ra dầu năm 1939. Ổ dầu là một sơn-tự nằm bên trên một chỏm muối, cho ra mỗi ngày 165 thùng dầu và 200 thước khối khí cháy.

Bốn năm sau, người ta lại dò tìm lại lần nữa, và kết-quả vẫn cho thấy trong vùng có kiến trúc ổ-dầu như trước. Do đó, người ta nhất định đào giếng tại chỗ. Kết quả là cuối năm 1945, có mười giếng sản-xuất lời 300 ngàn thùng dầu cặn và mười triệu thùng dầu lỏng.

Đây là đồng dầu ít rắc rối nhất. Người ta nghi-ngờ kiến-trúc ổ dầu thế nào tìm ngay ra được thế ấy. Tuy nhiên, phương-pháp địa-chấn một mình không thể đưa đến quyết-định tối-hậu, nếu không có đào thử. Công cuộc tìm kiếm, đã kéo

dài cả mười năm. Một lần nữa, kinh-nghiệm cho ta thấy rằng kiên-nhẫn vẫn là đức-tính cần thiết cho địa-chất-gia dầu-hỏa.

3. Đồng dầu Lake St John, Louisiana.

Đồng dầu này nằm trên bờ sông Mississippi và dưới hồ St John, một ao lười liềm do khúc sông bị cô-lập tạo-thành. Sông bồi lên trên đó một lớp phù sa dày 80 m, một độ dày tương-đương với phù-sa ở Dĩ-An hay Lái-Thieu. Lớp chứa dầu có tuổi cuối Trung-sinh và đầu Cận-sinh, sâu chừng 4000 m, nằm trong vùng có chòm muối.

Năm 1939, công-ty California dùng phương-pháp trọng-lực, tìm thấy một vùng có trọng-lực giảm nơi dầu hồ. Sau đó, công-ty Geophysical Service soát lại lần nữa, thì kết-quả vẫn y như thế. Đầu năm 1940, công-ty General Geophysical dùng phương-pháp địa-chấn nhiều lần, tìm thấy được một đỉnh sơn-tự khá sâu. Một giếng đào-thử được thực-hiện sau đó, sâu chừng 2.200 m nhưng lượng dầu không đáng kể (dầu phi kinh-tế). Sở Seismograph Service dùng lại phương-pháp địa chấn để tìm thêm chi-tiết và ô dầu mới hiện ra ở vùng Wilcox năm 1942. Cùng lúc, sở này khám-phá thêm một vùng sụp, sâu 3.000 m chứa dầu. 83 giếng được thực-hiện sau đó, trong số có 10 giếng sản-xuất khí-cháy, và 5 cái không có dầu. Đến cuối 1946, đồng dầu cho ra lối sáu triệu thùng.

4. Kết-luận.

Ba ví-du trên đây cho ta thấy rằng sự phối hợp các phương-pháp tìm dầu đưa đến kết-quả khá chính xác. Một phương-pháp đơn độc không mấy khi giúp ta tìm ngay ra dầu. Phương-pháp trọng-lực, ít tốn kém nhất, được dùng trước để tìm những chỗ đáng ngờ trong vùng đá trầm-tích mênh-mông ở miền Nam Hoa-Kỳ. Sau đó, phương pháp địa-chấn, tốn kém và khó sử-dụng hơn, được dùng chung với giếng đào thử, để tìm đến chỗ có dầu. Các ví-du trên đây là những ví-du may-mắn. Còn biết bao ví-du không may nữa mà ít ai nhắc nhở tới. Số ví-du này nhiều đến độ mà tỉ-lệ giếng đào thành-công chỉ là 1/10 thôi (mười giếng đào chỉ có một giếng có dầu).



CHƯƠNG VI

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC

Phương-pháp vật-lý-học rất chính-xác và lợi ích nhưng không phải ở đâu cũng thực-hiện được. Vì vậy địa-chất-gia dầu hỏa bổ-túc chúng bằng các phương-pháp hóa-học. Những phương-pháp này được thực-hiện một cách trực-tiếp, tìm ngay đến dầu hay đến những chất đi chung với dầu, để khám phá ra bẫy dầu. Chúng cũng có thể áp-dụng một cách gián-tiếp, bằng cách xem phản-ứng của sinh-vật chung quanh đối với một ổ dầu nằm phía bên dưới.

I.— PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC TRỰC-TIỆP.

A. Tìm nước muối-

Nơi có bẫy chỏm muối thường có nước mặn thẩm ra. Tuy nhiên ít ai nghĩ đến mối liên-hệ này. Theo một giai-thoại, năm 1846, Drake qua

miền viễn Tây ở Hiệp-Chúng-Quốc để đào dầu và ông đã thuê một người thợ đào giếng thất-nghiệp. Người thợ này không có việc làm, vì trước đó, đào ở đâu cũng nhằm giếng nước mặn. Kết-quả Drake đã tìm ra đồng dầu danh tiếng ở Titusville.

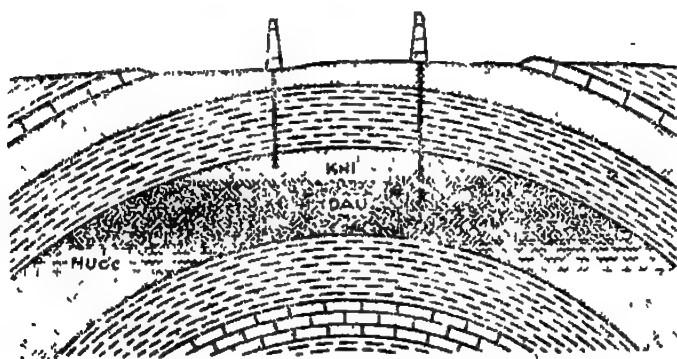
Năm 1917, Rogers nghiên-cứu tương-quan giữa nước mặn trong đất với ồ dầu. Ông khám phá ra rằng nước đó không mặn lắm. Đào trong vùng cạn, nó chứa nhiều sulfat. Đào sâu hơn nữa, nước có bicarbonat hiện ra. Hai thứ nước đó không mấy liên-hệ đến dầu. Khi đào thật sâu, đến vài trăm thước, nước clorur (muối mặn) mới hiện ra : nước này liên-hệ mật-thiết đến dầu.

Trên đỉnh của chỏm muối, bao giờ cũng có một khoảng nước mặn đáng kể. Thế nên trong việc dò tìm, khi tỉ-lệ muối mặn gia-tăng, rất có thể gặp được mỏ dầu kiểu Spindletop (hình 3-1). Trong trường-hợp có nước mặn vọt lên trong ống đào, ta phải coi chừng xem mũi khoan đã trúng nhằm phần bên dưới của ồ dầu hay không? Trong một ồ dầu điển hình trong kiểu bẫy sơn-tự hay bẫy phay (hình 6-1), nước mặn nằm ở dưới cùng của ồ. Đó là lớp lót. Khí nén bên trên cùng của ồ sẽ đẩy nước vào ống đào.

B. Tìm khí-cháy.

Laubmeyer, năm 1933, là người lưu-ý đến các loại khí bốc từ dưới đất lên. Thường đào lối

1 bay 2m dưới mặt đất, ta đã có khí methan. Khí này ít liên-hệ đến ô dầu. Năm 1939, Horvitz đề-nghi nghiên-cứu các quầng khí cháy nằm trên bầy dầu. chính các hydro carbur như ethan và propan mới là dấu hiệu đáng tin-cậy, nó điềm-chỉ một bầy dầu nằm bên dưới. Khí đó từ đỉnh của một bầy dầu, theo đất xốp, len lỏi lên. và có khi phát cháy nữa.



Hình 6-1. Các tầng khí, dầu và nước trong một ô dầu.
Đây là loại bầy sơn-tự.

Rosaire là người đã nghiên-cứu về vấn-đề này từ 1940. Theo ông, nồng-độ khí trong các quầng không bằng nhau nơi mặt đất nằm bên trên của bầy dầu. Trên đỉnh của bầy, chất vôi và chất silic thường đóng thành lớp không thấm, gọi là *lớp đáy*. Ở chỗ đó, khí không đi ngang qua được, nên nồng-độ trên mặt đất rất ít. Trái lại, càng xa ra bên hông của bầy chừng nào, nồng-độ càng gia-tăng (hình 3-2). Trong trường-hợp không có lớp đáy,

nồng-độ khí hydro-carbur sẽ tăng ngay giữa đỉnh và hạ ở hai bên hông (B).

Kết-quả khảo-cứu của các nhà hóa-học đã đem đến nhiều đồng dầu quan-trọng, như Miranda.

II.— PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC GIÁN-TIỆP.

Khí cháy nằm trong ổ dầu có thể gây nhiều hậu-quả đối với sinh-vật nằm trên mặt đất, nhất là các thực-vật hiển-vi, gọi là vi-khuẩn.

Mogilievski năm 1940 đã chứng-minh rằng có nhiều vi-khuẩn sống nhờ khí hydro-carbur như là nguồn carbon, nên tập-trung đào-dào nơi các vùng có đỉnh bẫy dầu. Muốn tìm các vi-sinh vật đó, người ta phải lấy mẫu đất rồi cấy các loại vi-khuẩn ra, sau đó mới phân loại vi-khuẩn. Người ta biết rõ nhóm vi-khuẩn nào liên-hệ với dầu, và nhóm nào không liên-hệ. Nhờ đó, kết-quả rất khả-quan.

Năm 1943 Blau nghiên-cứu đến tính phát-quang của các vi-khuẩn « ưa dầu » và nhờ tính phát-quang đó để tìm ra vi-khuẩn và dầu liên-hệ. Tính phát-quang hiện ra nhờ sự cô-động của hydro-carbur của dầu, dưới tác-dụng trực-tiếp của vi-khuẩn.

Năm 1957, Sili thấy được sự liên-hệ giữa hydro-carbur và sự hóa sulfít trên đỉnh các chỏm

muối nhờ sự hiện-diện của vi-khuẩn ưa dầu. Chính đây cũng là nguyên-nhân làm cho nồng-độ khí giảm-thiểu ở giữa đỉnh.

Khám phá cuối cùng do Mogilevsky thực hiện vào năm 1959. Ông dựa trên đạm-khí N và thân-khí CO_2 nằm trong hydro-carbur. Trong những nơi có nồng-độ khí cháy ít, N và CO_2 hạ xuống còn độ 10 phần trăm, do sinh-vật gây nên. Ngược lại chúng tăng lên ở hai bên ven bìa của ô dầu, làm thành một quãng rõ-rệt không thua gì hydro-carbur vậy.

III. — ÍCH-LỢI.

Phương-pháp hóa-học ít tốn kém nhưng chính-xác. Những vùng nào có đất bùn hay đất bồi đầy (như nước ta), phương pháp hóa-học, còn gọi là địa-hóa-học, rất tiện-lợi. Nơi nào cây cỏ rậm-rạp, ít đường-sá như rừng già, phương-pháp này cũng được ưa chuộng.

Thế nhưng cần phải kiểm-cha bằng các phương-pháp vật-lý trước khi quyết-định. Hydro-carbur của đầm-lầy có cây cỏ, thân lá mục nát không liên-hệ đến dầu đây là điều mà các địa-chất-gia dễ tin, thường bị lầm-lẫn luôn.

[illegible]

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
84

11

CHƯƠNG VII

DỤNG-CỤ VÀ MÁY ĐÀO

Giai đoạn chờ dầu theo ké nứt tràn lên mặt đất, hoặc đào giếng dầu bằng tay, đã qua rồi. Con người của cuối thế kỷ XX phải tìm những ổ dầu nằm rất sâu dưới đất. Những ổ dầu như vậy phải cần đến nhiều phương-pháp mới tìm ra được. Tìm ra rồi, ta còn phải đào thật đúng chỗ mới mong lấy được dầu.

Dụng-cụ và máy-móc đào dầu đã đạt được tính-chất tự-động và tinh-vi. Chúng cũng tỏ ra gọn, nhẹ, bền, chịu đựng mọi thời-tiết và mọi vị-trí. Ta không thể đi sâu vào chi-tiết kỹ-thuật được. Tuy nhiên, ta nên xét qua vài thứ chính là: giàn đào, ống đào, mũi khoan, và máy bơm nước.

I.— GIÀN ĐÀO.

Giàn-đào là một trụ bốn chân bằng thép, cao từ 20 đến 50m. Giàn có thể tháo ra thành từng

thành thép rồi, có thể chuyên chở bằng xe, tàu hay bằng máy bay từ nơi này sang nơi khác. Hình 7-1 cho ta khái niệm về một giàn đào tân tiến, dựng lên trong sa-mac cát nóng của vùng vịnh Ba-Tur, trên đất Á-Rập. Quanh giàn đào là nhà chứa máy, chứa ống và phía gần ta là căn trại cho chuyên viên đào dầu.

Giàn dùng để câu hay kéo ống từ dưới đất lên, hay thả thêm ống đào xuống giếng. Không có giàn đào như thế, việc thay ống, thêm ống, việc ráp nối các ống sẽ không thể thực-hiện được. Như vậy, giàn đào là một cần trục đứng một chỗ. Nó phải có một máy trục thật mạnh và hằng trăm thước dây cáp chắc-chắn để lo nghiệp-vụ đó.

Lịch-sử của giàn đào bắt đầu từ thuở giữa thế-kỷ XIX, khi ông Drake đến đào dầu ở vùng Titusville, miền viễn-tây Bắc-Mỹ. Bấy giờ giếng dầu sâu lối đôi mươi thước, nên việc đào tay không có thể áp-dụng được nữa. Ông bèn nghĩ đến cái giàn gỗ mà người Ái-Nhĩ-Lan dùng để xử thất cổ các tử tội. Từ đó, giàn đào mang cái tên lịch-sử là derrick. Đến ngày nay, trải qua hơn một thế-kỷ đào dầu, giàn đào đã thay đổi rất nhiều, để kịp theo đà tiến-triển của kỹ-thuật. Hiện giờ có những giàn đào ngắn gắn liền trên xe cam-nhông, gọi là giàn lưu-động. Có giàn cao 40m chỉ cần tháo ráo trong vòng một ngày .



Hình 7-1 . Giàn đào trên đất nền ở sa mạc A-Ráp.

Dưới biển, giàn đào được gắn trên một xà-lan có tàu kéo, hoặc gắn ngay trên chiếc tàu. Tính chất của nó cũng giống như một giàn đào trên đất liền. Tuy nhiên, có nhiều bộ-phần đặc biệt giúp cho công việc đào qua trung-gian một khối nước di-động. Trong những vịnh cạn, như ở Mỹ-Tây-Cơ, Nam-Dương, Ba-Tư, giàn đào thường nằm trên một xà-lan to lớn, độ 400m vuông. Khi ô dầu đã được chỉ-định rồi, xà-lan có giàn đào được kéo đến nơi. Từ xà-lan, bốn trụ thép to sẽ được thả xuống tận đáy biển để chống đỡ xà-lan và giữ nó ở một vị-tri nhất-định. Bấy giờ xà-lan biến thành một hải-đảo nhỏ, đứng yên một chỗ (xem hình ở bìa sách). Giàn đào sẽ hoạt-động sau đó. Khi nào đào ở ngoài khơi sâu, không dùng cột chống được, ta mới dùng đến tàu đào.

II.— ỐNG ĐÀO.

Đó là những ống thép rỗng, kiểu ống nước, rất chắc-chắn, dài từ 10m đến 30m, rộng từ 0,1m đến 0,3m. Tùy dịch-vụ, ta chọn ống có kích-thước thích-hợp

Hai đầu ống đều có ràng, để ta có thể ráp hai ống vào nhau bằng cách vặn đầu này vào đầu kia. Việc ráp ống này không thể làm bằng tay được, nên trong các dịch-vụ lớn, ta có một máy kéo để siết ống vào nhau. Ràng của đầu ống cũng

được chế cách nào để khi đào, ống này càng siết chặt vào ống kia không thể sụt ra.

Tuy cứng rắn, ống đào vẫn có thể bị cong, nứt, gãy. Ống gãy dưới sâu gây rất nhiều phiền toái cho công-tác đào. Khi ống bị gãy, phải rút hết phần ống phía trên lên, rồi phải gấp phần ống dưới ra. Tất cả việc đó đều được thực-hiện mô trong lòng đất.

Ống rỗng ruột có một cái lợi đáng kể là giúp ta có lối đào. Đối với những mũi khoan rỗng ruột, lõi đá bên giữa chạy dần vào ống và được kéo lên trên, thành *lối đào*. Lối đào giúp ta nghiên-cứu tính-chất của đá ở dưới sâu thăm-định sức tàng-trữ cùng tính-chất của ồ dầu (hình 7-2).

III.— MŨI KHOANG.

Mũi khoang là một dụng-cu thiết-yếu được làm bằngthép cứng. Phía trên là một đầu vặn răng tròn-óc, dùng để gắn chặt vào ống đào. Phía bên dưới tỏa rộng ra, chia thành răng cưa đều-đặn. Trong hình 7-3, ta thấy mũi khoang chia ra làm ba cánh tròn, nằm khít vào nhau nên không chừa khoảng trống nào ở giữa hầu có thể tạo lối đào. Như vậy, nó được dùng đào giếng thật, chứ không phải đào thử. Trong trường-hợp đào thử để lấy lối đào, mũi đào phải rỗng ruột (hình 7-4).



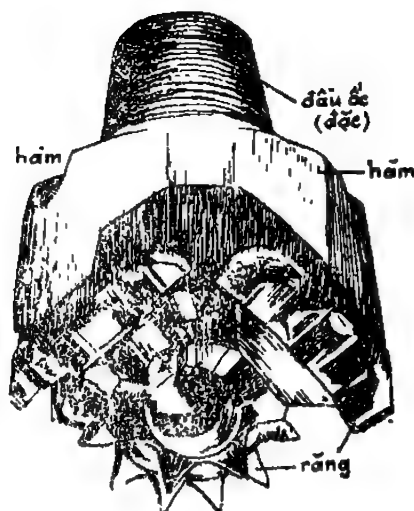
Hình 7-2 . Một vùng đào thứ ở Utah, Bắc-Mỹ, với giếng sâu gần 2.700 m. Chú-ý đến gian đào (A), chỗ sắp ống đào (B) và nhất là các lối đào (C) sắp theo thứ tự để dễ nghiên-cứu.

Răng được làm bằng thép nhưng có khảm kim-cương bên ngoài. Kim-cương là một tinh-khoáng cứng nhất nên nó mài dũa các lớp đá dễ-dàng. Ví-dụ kim-cương cứng 10 thì đá chỉ cứng đến 5-6 thôi. Tuy thế, vì muốn tránh cho ống đào bị gãy và mũi khoan bị hư, ta phải chọn từng loại răng thích-hợp với từng loại đá. Gặp loại đá mềm như đá bùn, đá vôi, ta dùng răng dài và nhọn đầu, hầu gia-tăng vận-tốc đào. Khi gặp đá trung-bình, như đá cát, ta dùng răng ngắn và thô. Đối với đá thật cứng, như đá lửa, ta dùng loại răng thật thấp và thật ngắn, có hình như các bướu nhỏ. Trường-hợp của hình 7-3 là mũi khoan dùng cho các thứ đá cứng trung-bình.

IV.— MÁY KHOAN VÀ MÁY BƠM NƯỚC.

Đây là loại máy chạy dầu cặn rất mạnh. Số ngựa (mã lực) của máy tùy theo việc đào sâu hay cạn. Tuy nhiên, có nhiều máy đạt đến 5.000 mã-lực là thường. Máy nối liền với miệng giếng bằng một dây trần (dây kéo). Chính nơi miệng giếng, ta có một bệ-đạn khổng-lồ ngâm lấy ống đào và giữ ống đào đứng thẳng. Khi máy chạy, dây trần quay ống đào và mũi khoan ăn dần xuống bên dưới.

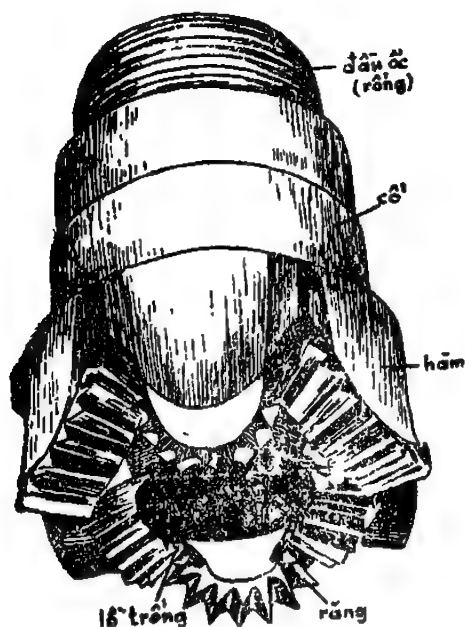
Càng xuống sâu, sức trì càng lớn, máy càng phải làm việc nhiều. Ta không nên cho máy chạy



Hình 7 - 3 : Mũi khoan loại Hughes W7R có răng ngắn và thô, dùng để đào trong đá cát. Chú ý đến răng vẫn ở phía bên trên, và tính-chất không có khoảng trống giữa ở phía bên dưới.

mau, rất nguy-hiễm. Theo kinh-nghiệm, tốc-độ từ 60 đến 70 vòng mỗi phút là tốc-độ thân-trọng có thể chấp nhận được trong điều-kiện khoan đào bình-thường.

Khi mũi khoan bắt đầu làm việc, sự cọ-xát với đá gia-tăng, khiến cho có sự tỏa-nhiệt. Nếu không có phương-pháp làm nguội và làm trơn, mũi khoan có thể hư ngay. Vì vậy, cùng với máy đào, ta có một máy bơm nước lẫn đất sét bentonit qua ống đào và xuống đến mũi khoan. Nhờ



Hình 7 - 4 : Một mũi khoan rỗng ruột, dùng để lấy lõi đào lên nghiền-cứu. Đầu trên có răng tròn ốc, giúp ta vận được mũi đào vào ống đào.

có các ống nhỏ xuyên qua mũi, nước và đất sét trào ra đến tận chỗ tiếp xúc giữa răng và lớp đá chung quanh. Chính đây là vùng cần làm nguội và làm trơn.

Áp-xuất nơi máy bơm rất quan-trọng và cần được giữ đều, hầu lưu-lương nước chan hòa nơi mũi đào. Nếu áp-xuất kém, mũi khoan có thể hư ngay.

Đất sét nằm trong nước làm nguội cũng có một tác-dụng đặc-biệt nữa, là trảm các kẻ nứt trong đá. Nhờ vậy, nước làm nguội không thoát đi nơi khác, mà chỉ quanh-quần ở mũi khoang.



CHƯƠNG VIII

ĐÀO DẦU TRÊN ĐẤT VÀ DƯỚI BIỂN

Khi các dữ-kiện dò tìm giúp cho địa-chất-gia qui-định được vị-tri « khả-dĩ » của ổ dầu rồi, các kỹ-sur bắt tay vào công-tác đào. Đây là một công-tác khó-nhọc, đòi hỏi thông-minh, tháo-vát và kiên-nhẫn.

Lần đào đầu tiên nơi một đồng dầu là một cuộc đào dò-dẫm, có tính-chất trắc-nghiệm những dữ-kiện, những bằng-chứng về đất đá và kiến-trúc của vỏ đất tại đó. Khi đã đào được dầu rồi, những lần đào sau được xem như đào thật. Đào dò khác với đào thật ở một điểm đó là đào bằng một mũi khoan rộng ruột (hình 8-5), với mục-đích lấy được lõi đào.

I.— ĐÀO DẦU TRÊN ĐẤT.

A. Các giai-đoạn chính

1). *Dựng giàn đào.*

Tiên khởi là công-tác dọn nền. Ở nơi đồi núi có mặt đất gồ-gề, ta phải dùng xe san-bằng mọi chỗ lồi và lấp đầy chỗ lõm. Mặt bằng-phẳng này được dùng để cất trang-trại và xây móng cho giàn đào. Cùng lúc cần phải kiến-thiết đường-sá nối liền vùng đào với trục-lô giao-thông chính, và nếu cần, một bãi đáp trực-thăng hay một phi-đạo.

Công-tác cất trang-trại chấm dứt, ta mới chở giàn đào và ống đào đến. Kích-thước của các thứ này đã được tiên-liệu trước theo kế-hoạch, vì ít ra ta cũng phải biết đào sâu đến bao nhiêu, sẽ gặp những thứ đá gì và những kiến-trúc như thế nào? Giàn đào gồm nhiều thanh sắt có thiết-diện hình T hay hình U, ráp lại với nhau bằng đinh ốc. Nó có hình dạng của một trụ điện cao-thế bốn nhân của hệ-thống Đa-Nhim mà ta thấy dọc theo xa-lô Biên-Hòa. Muốn cho giàn đào được chắc-chắn, chẳng những bốn móng của cột giàn phải bằng xi-măng, thân giàn còn được dây cáp căng ra bốn bên (hình 7-2).

Canh chân giàn ta đặt ống đào, chất thành đống nhờ xe cần-trục. Một số ống dựng đứng

trong lòng của gian, sần-săng được nối tiếp với các ống đào khác dưới đất sâu.

Ngoài ra còn có máy kéo, máy quay và máy bơm, chạy bằng dầu cần.

Công-tác dựng giàn đào gặp nhiều khó-khăn hơn nếu ta phải đào trên một bãi lầy, như trường-hợp của Nam - Dương, Nigeria v.v... Chúng qui cũng chỉ có việc xây móng và tráng đường di-chuyển bên trên. Nếu chỉ là một công-cuộc đào thử không nhiều hy-vọng lắm, đôi khi ta không thể làm đường-sá mà dùng trực-thăng chở vật-liệu đến. Đó là một vài giàn đào đã được dựng giữa sa-mac Á-Rập hay vùng băng giá ở Tây-Bá-Lợi-Á. Khi mũi khoan gặp được dầu chắc-chắn và dồi dào rồi, bấy giờ ta hãy nghĩ đến hệ-thống tiếp-vận lâu dài. Nếu mũi khoan không gặp dầu, ta di-tản vật-liệu đi chỗ khác. Chỉ có một việc xây cất nền móng giàn đào, ta cũng đủ thấy công-tác dầu có tinh-chất của một cuộc đổ đen, trong đó sự may rủi giữ một phần rất quan-trọng, mặc dầu bao nhiêu công-cuộc khảo-cứu đã được thực-hiện trước đó.

2). Công-tác đào.

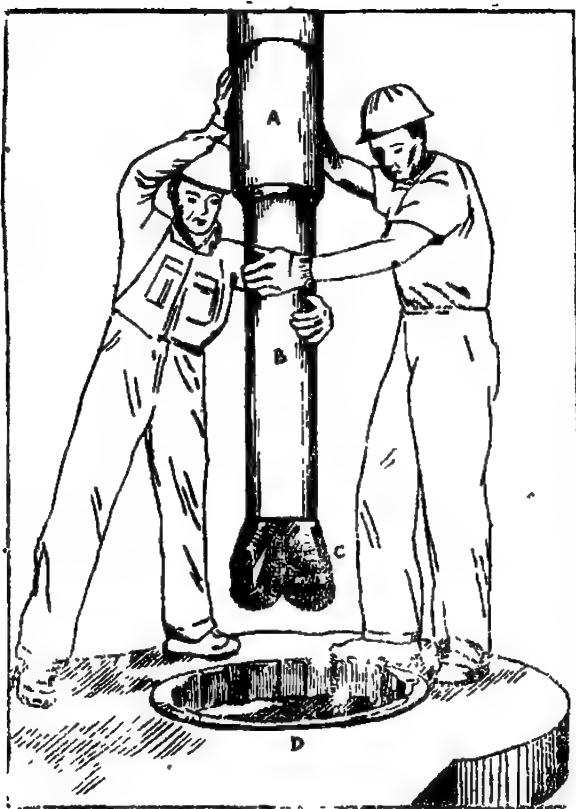
Khi giàn đã được lập xong, và các máy-móc đã đầy-dủ, ta khởi công đào. Lần đào đầu tiên là đào dò, cốt để lấy lõi đào để thử sức tàng-trữ của ổ dầu. Trên thế-giới, hiện có hai phương-

thức dùng máy đào. Phương-thức Anh-Mỹ dùng máy quay ống đào như đã mô-tả nơi chương 8. Phương-thức Nga, tân-tiến hơn, dùng máy phản-lực, không quay hết cả ống đào, mà chỉ quay mũi khoang mà thôi. Trong những năm gần đây, các công-ty Hoa-Kỳ và Pháp ngày càng du nhập phương-thức của Nga, nên ta nói sơ qua về máy phản-lực gọi là *Turbodrill* đó.

Mũi khoang dính với một ống-khía, gọi thế vì ống này có khía tròn-óc. Khi ta cho một dòng nước ép mạnh đi ngang qua ống, nó sẽ làm cho ống quay tròn, như ta thổi mạnh vào một cái chong chóng. Mũi khoang tất nhiên phải quay theo (hình 8-1). Đối với phương-cách phản-lực, ta chỉ cần có một máy bơm nước bèn mạnh chừng 400 ngựa, vừa quay mũi khoang vừa làm nguội mũi khoang một cách tiện lợi. Mũi khoang lại quay được rất nhanh, từ 500 đến 900 vòng mỗi phút. Đó là chưa nói đến hai tiện-lợi khác, là đường kính (bề ngang) của giếng có thể đạt đến 30 cm (so với lối máy quay là 22 cm) và đào sâu trên 3.000 thước dễ-dàng. Tốc-độ đào vẫn giữ nguyên khi giếng xuống sâu vì máy không mất sức để quay cả mấy cây số ống đào ở trên.

3). Thay ống đào và thay mũi khoang.

Mỗi khi đầu ống đào trên lút xuống đến gần ngàm sắt (hình 8-1) nơi miệng giếng, nhờ giàn-



Hình 8-1 : Một máy đào phân-lực đang dùng ở đồng dầu Dallas, Hoa-Kỳ. Hai chuyên viên đứng trên ngàm sắt (D) của miệng giếng. Mũi khoan (C) nằm dưới cùng. Bên trên là ống khí (B) quay tròn khi có sức nước bùn ép mạnh. Trên ống khí là ống đào (A). Chỉ có ống khí và mũi khoan quay mà thôi, bộ-phần A bên trên đứng yên một chỗ

đào, ta câu ngay một ống đào đến và vắn nó vào đầu ống trước. Xong, ta tiếp-tục cho máy chạy. Công-tác không có gì khó-khăn đáng nói. Chỉ mất công canh chừng tại nơi.

Vì thế, chuyên-viên đào đầu được chia ra thành toán. Mỗi toán đào suốt 8 giờ và sau đó có toán khác đến thay thế. Thời-gian đào, tốc-độ đào, tất cả đều có máy ghi cần-thân.

Tuy-nhiên, khi gặp trường-hợp mũi khoang ngừng quay mà ống đào quay, bấy giờ ống đào phải gãy lìa. Do đó, cần phải rút khúc ống gãy ra gấp khúc ống ở dưới lên nối lại, trước khi đào tiếp. Trường-hợp tương-tự là thay mũi khoang. Đối với mỗi thứ đá, cứng hoặc mềm, ta phải thay mũi khoang cho thích-hợp. Do đó, ta phải rút mũi khoang cũ lên.

Muốn thay ống đào hay thay mũi khoang, ta phải kéo ống đào lên. Cứ đến mỗi chỗ ráp nối ta phải mở khúc ống ra, dựng một nơi, rồi mở khúc ống kế tiếp. Công-tác này không cực-nhọc lắm nhưng tốn nhiều thời-giờ. Ví-dụ một giếng dầu ở Bashkir (Nga) đào sâu 1870 thước đã tốn hết

| | |
|-------------|-----------------|
| đào | 54 giờ |
| thêm ống | 22 giờ |
| thay ống | 126 giờ |
| Tổng-cộng : | <u>202 giờ.</u> |

Như vậy, giờ kéo ống lên dài gấp đôi giờ đào. Đây là trường-hợp dùng máy phản-lực mà còn như thế, hướng chỉ dùng quay thì sẽ còn gặp nhiều trở ngại hơn.

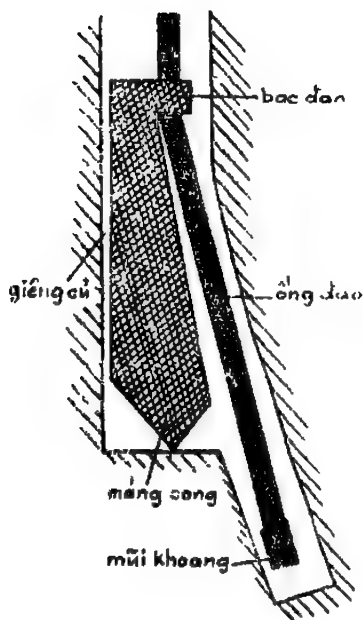
B Đối hướng đào.

Giếng đào ít khi có đường thẳng đứng như ý nguyên. Cho nên rất có thể mũi khoan đi lệch ra ngoài ổ dầu định trước. Ngược lại, giếng đào thẳng đứng, nhưng ổ dầu định sai, cho nên mũi khoan cũng nằm trật ra ngoài.

Muốn sửa-sai, ta phải dùng một *máng cong* (hình 8-2) để lái mũi khoan về hướng mới. Đào lệch rất khó, tốn kém và chậm-chạp hơn đào thẳng. Chỉ ở những trường-hợp bất-khả-kháng, ta mới nên dùng cách này.

Ví-du trường-hợp sau đây. Một giếng dầu phát cháy, không chữa được vì miệng giếng bị vỡ, nổ toát ra. Ta cần phải đào một giếng cạnh bên, và đào cách thế nào cho giếng này ăn thông với giếng kia ở dưới đất sâu. Nhờ vậy ta rút được khí dầu qua giếng mới, cùng lúc dập tắt được đám cháy.

Ví-du trường-hợp muốn tránh tổ-chức một cuộc đào dầu ngoài biển, vì ổ dầu không nằm trong bờ. Ngay tại bờ biển, ta cho đào giếng rồi



Hình 8-2 : Sơ-đồ cho thấy một màng cong giúp cho ống đào đổi hướng.

lái dầu mũi khoan ra hướng biển, cho đến khi nào gặp được ổ dầu. Ở vùng Ventura, Hoa-Kỳ, công-ty dầu Standard Oil đã thực-hiện lối đào trên. Ta cũng phải đào nghiêng khi ngay trên ổ dầu có nhà cửa, phố-xá phi-đạo, đầm-lầy, sông-ngòi, biên-giới. Cách này đã được dùng để đào giếng nơi kinh-đô điện-ảnh Hollywood.

II.— ĐÀO DẦU DƯỚI ĐÁY BIỂN.

Đào dầu ở biển là một việc khó và tốn-kém, *bắt-đắc-dĩ mới làm*. Phần đông mọi người làm-

tưởng rằng bùn biển chứa dầu, nên ta đào dầu trong lớp bùn đó. Sự thật, dầu nằm trong lớp đá sâu phía bên dưới bùn biển. Thế nên đào cho đúng ổ dầu không phải là việc dễ làm.

Sau khi đã chọn được địa-diểm đào rồi, ta thiết-lập giàn đào (hình bìa). Giàn này có cả một sàn sắt, trên xây-cất nhà cửa để chứa máy-móc và ống đào. Ngoài ra còn phải neo một chiếc tàu nằm cạnh bên dùng làm chỗ cư ngụ cho nhân-viên. Việc liên-lạc với đất liền là do tàu nhỏ hay máy bay đảm-trách, nên tốn kém nhiều. Nhân-viên ở dài-hạn ngoài khơi cũng khó mướn với lương-bổng thấp.

Thiết-lập một giàn đào ngoài khơi tốn-kém lắm cho nên không có việc đào thử một giếng rồi dọn đi. Trái lại, phải biết chắc chắn các ổ dầu rồi mới dám đào. Trong quá-khứ, ta thấy rõ rằng các hãng dầu đã đào trên đất liền, rồi theo mạch dầu đi dần xuống biển. Chưa ai dám đi ngược lại, nghĩa là do tìm ngoài biển trước rồi đi vào trong đất liền sau. Đó là chưa nói đến việc đáy biển có cho phép thiết lập giàn đào hay không? Giàn đào ở vịnh Mễ-Tây-Co (có đáy biển bằng phẳng) không dùng được ở vịnh California (có đáy biển dốc ngược). Vì thế người ta phải dùng xà-lan trong loại vịnh sau này. Giữ xà-lan đứng yên một chỗ trên mặt nước để đào đúng chỗ là

cả một kỳ-công của chuyên-viên, nhất là trong mùa biến-động.

III.— KIỂM-CHỨNG CÁC LỚP TRONG GIẾNG

Trong các giếng đào không có lõi đá mang lên, việc kiểm-chứng thứ-tự, tính-chất và sức tàng-trữ của các lớp đá được tổ-chức theo những phương pháp riêng-biệt. Mục-dịch sự kiểm-chứng đó là cho biết xem đã đào đến lớp có dầu hay chưa hay đã bị lệch đi nơi nào rồi. Những chỗ toạt sụp, nứt-nẻ bất ngờ cũng cần được khám-pha ngay, hầu quyết-định kịp thời công-tác đào.

A. Nguyên-tắc tổng-quát

Muốn biết tính-chất, thứ-tự và tình-trạng của các lớp đá nằm hai bên vách của giếng đào, ta cho thông máy đo xuống giếng. Vì miệng giếng ngày nay đã khá rộng (20-30 phan bề ngang), các máy đo không phải ket ở dưới sâu dù cho thành giếng có bị cong đi nữa.

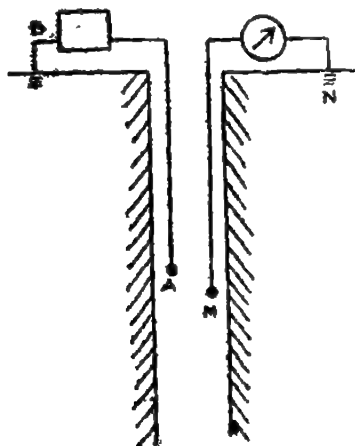
Thông máy đo đến đâu, ta ghi ket-quả đèn đó, hoặc bằng cách đọc hoặc bằng cách in vào một bảng ghi. Như vậy chúng ta có ket-quả vòng đi. Khi thu hồi máy trở lại, ta đo một lần nữa, ta có ket-quả vòng về. đem phối-kiểm hai ket-quả đó, ta có giải-dáp chính-xác.

B. Các phương-pháp thường dùng.

1) Phương-pháp điện-học.

Phương-pháp này dựa trên phản-ứng của lớp đá đối với dòng điện. Ta biết rằng tính-chất của lớp đá, như thành-phần hóa-học, độ xốp, độ thấm, chất bền ..., đều ít nhiều ảnh-hưởng đến dòng điện. Sự thay đổi tính-chất của dòng điện cho ta biết sự thay đổi tính-chất của đá.

Ví-dụ tính-chất cản điện, hay *điện trở* của đá. Ta thả một đầu điện A đi từ máy phát điện đặt trên miệng giếng xuống. Còn đầu M kia được nối với một máy đo. Dòng điện sẽ chạy từ đầu này sang đầu kia (hình 8-3) và bị chi-phối bởi vách đá



Hình 8-3 : Sơ-đồ của phương-pháp điện-trở áp-dụng trong lòng giếng A và M là hai đầu điện được thông xuống giếng.

ở hai bên. Mỗi khi qua một lớp đá khác nhau, ta có một dòng điện mới. Tính-chất diện đồng nhất đến nỗi ta có thể nối liền một lớp trong hai giếng khác nhau và cách xa nhau, lại với nhau, để tìm hiểu xem lớp này biến-thiên về chiều dày trong không-gian như thế nào? Từ đó, ta kiểm-chứng được các nếp gấp và các phay mà phương-pháp dò tìm không phát-kiến ra

2). *Phương-pháp phóng-xạ.*

Tất cả các lớp đá đều có chứa ít nhiều chất phóng-xạ và một máy đo tinh-vi có thể ghi nhận được dễ-dàng. Từ lớp này qua lớp kia, cường-độ phóng-xạ cũng thay đổi rõ-rệt, khiến cho giới-hạn giữa hai lớp thủy-tụ hiện ra rõ-ràng trên máy ghi. Đá vôi và đá cát thường có độ phóng-xạ yếu, nhưng có nhiều mây-mẩn về tầng-trữ dầu. Đá bùn, diệp-thạch, đất sét chứa nhiều yếu tố phóng-xạ hơn

Tính-chất phóng-xạ này là do tia γ , một loại tia không thấy được, cũng như tia X, nhưng có độ xuyên thấu rất mạnh. Cho nên dù lòng giếng có tráng xi-măng đi nữa, tia này cũng vẫn đi qua lớp bao-bọc đó để vào máy ghi như thường

Muốn kết-quả thật chính-xác, người ta còn cho thông xuống giếng một nguồn trung-hòa-từ cực mạnh. Trung-hòa-từ này khi đập vào vách đá, nó dội trở lại máy ghi dưới dạng thế của trung-

hoa-tử hay của tia γ . Nếu dùng máy đo tia γ , thì phương-cách đôi được gọi là tia γ và trung-hòa-tử. Nếu chỉ có một máy đo trung-hòa-tử thì đó là phương-cách đo trung-hòa-tử mà thôi. Hình 8-4 mô-tả một phương-cách đôi, tia γ /trung-hòa-tử.

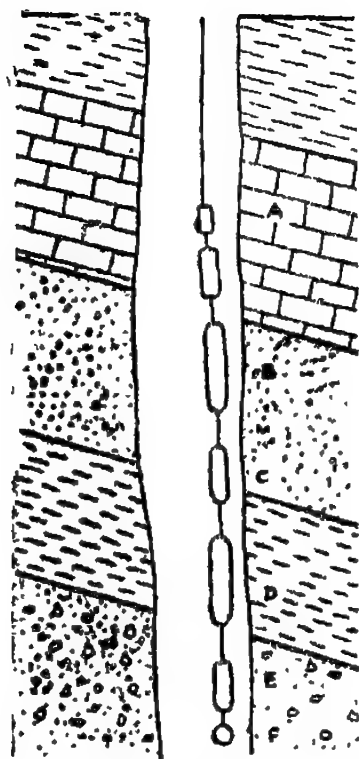
Người ta thông máy xuống với tốc-độ trung bình là 6-15 thước mỗi phút. Máy ghi trên miệng giếng cho ta đường biểu-diễn tia γ và trung-hòa-tử. Từ đó, ta có thể trả lời các vấn-đề sau đây :

- chiều dày và độ sâu của một lớp đá,
- tính-chất của đá ở độ sâu muốn đo,
- độ xốp và sức tàng-trữ của lớp đá,
- lớp đá chứa bao nhiêu đá bùn,
- lớp đá chứa bao nhiêu khí cháy.

Những câu trả lời đó đưa ta đến chỗ biết rõ khoảng cách của ổ dầu với mũi khoan là bao nhiêu. Điều này rất quan-trọng, vì khi gần đến ổ dầu, phải thực-hiện nhiều công-tác đặc-biệt để chuẩn-bị hứng dầu, rút dầu hay tổng dầu lên.

IV.— CHUẨN-BỊ LẤY DẦU.

Khi có báo hiệu sắp tới ổ dầu hỏa, công cuộc chuẩn-bị đem dầu lên rất qui-mô và không kém phần đặc giá. Vì vậy, việc chuẩn bị này chỉ được thực-hiện khi biết chắc-chắn sắp có dầu.



Hình 8-4 : Phương-cách đối tia γ / trung-hòa-tử. A : máy đo tia γ ; B : máy khuếch đại tính-hiệu γ ; C : máy phát điện (pin) ; D : máy khuếch đại tính-hiệu trung-hòa-tử E : máy đo trung-hòa-tử ; F : nguồn trung-hòa-tử

Dấu hiệu báo trước là .

- 1) khí cháy bốc lên trong lòng giếng ;
- 2) dầu hỏa lẫn-lộn trong nước bùn đã trôi lên miệng giếng ;
- 3) dầu hỏa phun lên.

Lập tức, người ta thả xuống một nút chặn bằng xi-măng để giữ dầu đừng trào lên. Đoạn mới thả xuống một ống hình ro với mục đích chân đất hai bên vách, và chỉ cho dầu với khí đi qua. Kế tiếp chuyên-viên đào trộn xi-măng với bùn và bơm xuống chỗ trống giữa ống đào và vách giếng, để tạo nên một lòng giếng bằng xi-măng. Công-tác này đòi hỏi ít nhất là đôi ngày.

Khi vách giếng đã trở nên cứng chắc, chuyên-viên mới thả mũi-khoang xuống và cho xoay nát nút chặn bên dưới. Bấy giờ dầu sẽ vọt lên trong một giếng có vách chắc-chắn và không thấm.

Việc dầu vọt lên là việc gần như thường-xuyên xảy ra ở nơi mọi đồng-dầu. Tuy nhiên sức nén của dầu có hạn. Ở dầu sâu quá không giúp cho dầu lên được. Ở dầu không có khi sẽ không có sức nén mong muốn. Do đó, người ta đặt trên giếng một máy bơm và một hệ-thống ống dẫn dầu đến bồn chứa. Ở dưới biển, hệ-thống dẫn dầu có thể, hoặc đổ thẳng vào một tàu dầu neo cạnh giếng đào, hoặc chạy vào bờ gần đó.

V.— MỘT SỐ VẤN-ĐỀ LIÊN-HỆ ĐẾN CÔNG-TÁC ĐÀO.

A. Vấn đề may-rủi.

Đào trát ồ dầu, đào trúng một bãi khô, đào

lư một giếng là điều thương xảy ra trong nghề khai-thác mỏ dầu. Ở đất liền, theo kinh-nghiệm của suốt thế-kỷ qua, cứ mười mũi đào thì có một mũi trúng. Ở dưới biển, tỉ-lệ còn ít hơn nữa mặc dù công-tác dao tổn gấp đôi hay gấp ba trên đất liền.

Càng có kinh-nghiệm bao nhiêu, chuyên-viên đào dầu càng tránh được tỉ-lệ may rủi bấy nhiêu. Một chuyên-viên tìm dầu suốt đời may ra tìm được đôi ba đồng-dầu. Công cuộc khảo-cứu kéo dài nam này qua nam khác. Đó là mới nói đến các khó khăn kỹ-thuật. Con những khó-khăn chính-trị, nhân-chủng, tâm-lý không phải nhỏ. Một đôi đồng-dầu đã được tìm thấy, nhưng phải đôi đôi ba thập-niên sau mới hời đủ « thiên-thời, địa-lợi, nhân-hoa » trong việc lấy dầu.

B. Tai-nạn khai-thác.

1). Tai-nạn trên đất liền.

Một trong những tai-nạn nguy-hiểm nhất là giếng dầu bốc cháy, khi mũi khoan vừa chạm đến ổ dầu. Nếu để giếng cháy như vậy, chẳng những mất dầu mà còn gây tai-nạn cho các vùng lân-cận giếng có thể nổ và tàn phá như một quả bom không-lỡ.

Vì thế, dập tắt đám cháy là điều thiết-yếu. Có những chuyên-viên cảm-tử bằng lòng làm công việc này. Người ta dập tắt ngọn lửa bằng cách

lai một xe chở cốt mìn cho nổ ngay ở miệng giếng. Sức nổ đánh bat ngọn lửa, y như ta thổi tắt một ngọn đuốc.

2). *Tàu-nạn dưới biển*

Đôi khi ống lấy dầu từ đáy biển lên bị gãy đổ, dầu lan tràn ra ngoài nước với một sức mạnh không có cách gì chặn lại được. Nơi dầu phun ra lại đen ngòm, không thấy nổi miệng giếng. Trong trường-hợp này, ta đào một miệng giếng mới. Con đối với dầu lan tràn ra bên ngoài, có người đề-nghị dùng lưới bao trùm và gói gém lại, nhưng chưa biết kết-quả như thế nào?

3). *Đất lún nơi đông dầu.*

Khi bị rút dầu ra, ổ dầu trở nên rỗng. Sức nặng của lớp đất đá bên trên làm cho nham chứa dễ thêm nên mặt đất từ từ lún xuống. Hiện tượng này đã xảy ra nhiều nơi trên đất Hoa-Ky mà nơi điển hình nhất là thành phố Hollywood. Các đồng dầu ở đây về mùa mưa đều bị ngập nước.

Muốn làm cho đất dâng trở lại trong các vùng có giếng đã lấy hết dầu, người ta cho bơm nước để nước tràn lại các lỗ hổng trong nham chứa. Nước tràn đây thường là nước biển.

CHƯƠNG IX

MIỀN NAM CÓ DẦU HỎA KHÔNG ?

Đây là câu hỏi then-chốt và nóng bỏng, đã làm dư-luân xôn-xao từ mấy năm qua. Dân nước nào cũng có quyền mơ ước xứ mình có dầu hỏa. Chánh-phủ nước nào cũng có quyền làm ra những bộ-luật liên-hệ đến việc dò tìm và khai-thác dầu hỏa, hầu đến khi có dầu thì kịp đem ra dùng. Địa-chất-gia của nước nào cũng có bổn-phận phải trả lời cho mọi người biết xứ-sở có chứa dầu hay không và chứa ở đâu. Quân-đội nước nào cũng sẵn-sàng đem xương máu ra bảo-vệ kho-tàng quý-giá đó.

Muốn biết xem Miền Nam có dầu hay không, ta thử xét qua tính-chất đất đá ở miền này, lịch-sử thành-lập của từng vùng khả-nghi và cuối cùng thử tiên-đoán câu trả lời trên những dữ-kiện, những bằng-chứng giá-trị nhất.

I. -- ĐẤT ĐÁ MIỀN NAM VÀ DẦU HỎA

A. Tính-chất của đất đá.

Nền đá Miền Nam Việt-Nam từ vĩ-luỹên 17 trở vào, được chia ra làm 3 nhóm chính là đá hỏa-lập, đá trầm-tích và đá biến-tính.

Đá hỏa-lập là gì? Đó là đá do vật-liệu nóng lỏng từ ruột đất đưa ra, khi nguội thì kết-tinh lại thành đá. Chúng không bao giờ là nhăm-cái của dầu được. Tuy-nhiên, nếu bị nứt nẻ nhiều, chúng có thể là nhăm chứa trong vài trường-hợp hi hữu.

Đá trầm-tích là gì? Đó là đá do chất hòa-tan và chất cặn trong không-khí hay trong nước lắng-tu lại rồi hóa cứng. Đá trầm-tích thành-lập trong nước được gọi là *đá thủy-tra*. Chính loại đá này là nhăm-cái và nhăm-chứa của dầu hỏa trong 99 phần trăm các ổ dầu.

Đá biến-tính là gì? Đó là đá hỏa-lập hay đá trầm-tích bị nén ép và nung-nấu trong những cuộc xáo-trộn, gấp-nếp, sụp đổ của vỏ đất. Loại đá này có thể là một nhăm-cái lúc chưa bị biến-tính. Sau khi bị biến-tính, nó không còn là nhăm-cái nữa, nhưng may ra, một vài trường-hợp hi hữu, nó có thể là nhăm-chứa.

Trong hình 4-2, tỉ-lệ bách-phân giữa các đá đó như sau :

- đá hóa-lập đủ loại chiếm $4/10$ diện-tích ;
- đá biến-tính đủ loại chiếm $3/10$ diện-tích ;
- đá trầm-tích và phù-sa chiếm $3/10$ diện-tích.

Như vậy, trong công cuộc tìm dầu sơ-khởi, ta bỏ đi $7/10$ diện-tích đá hóa-lập và biến-tính của Miền Nam qua một bên và chỉ chú tâm đến $3/10$ đá trầm-tích còn lại mà thôi.

Trong phần diện-tích còn lại đó, ta thấy phù sa cũ của hệ-thống Cửu-Long và Đồng-Nai chiếm ít nhất là phân nửa diện-tích Đá trầm-tích dùng-nghĩa chỉ còn có $1,5/10$ hay $3/20$ của diện tích toàn Miền Nam.

B. Lịch-sử thành-lập các thứ đá.

Lịch-sử thành-lập đất đá Miền Nam có thể được chia ra làm ba giai-đoan chính là .

1. giai-đoan *Cổ-sinh*, bắt đầu từ non 600 triệu năm đến 200 triệu năm.

2. giai-đoan *Trung-sinh*, bắt đầu từ 200 triệu năm đến 50 triệu năm cách đây.

3. giai-đoan *Cận-sinh* hay hiện-đại là giai đoạn cuối-cùng.

1) Giai-đoạn Cổ-sinh.

Trong thời bấy giờ, biển đã tràn ngập từ Bắc chí Nam nước ta. Trong biển này, đất, cát, bùn, chất vôi, được lắng-tụ khá dồi-dào và rất có thể dầu hỏa đã được thành-lập trong nhiều lớp. Bằng chứng là các lớp điệp-thạch và đá vôi ngày nay còn dấu-vết hữu-cơ.

Vỏ đất lún dần khiến cho đá thủy-tra trở nên khá dày. Tuy-thế, cách đây 400 triệu năm, vỏ đất bỗng nhiên xáo-trộn và nứt nẻ, khiến cho một số đá trầm-tích bị gấp nếp dũ-dôi, và một loại vật liệu nóng bỗng trào từ ruột đất ra tạo thành đá hoa cương ở Dakto. Đá thủy-tra bị nung nóng và biến tính hẳn. Do đó, dầu hỏa chắc chắn không còn nữa trong những vùng đá biến-tính chạy từ Quảng Ngãi đến Đà-Lạt. Sau xáo trộn này, hình như một dãy núi đã nổi lên ở vùng Kontum-Darlac mà ta tạm gọi là khối Kontum. Biển vẫn còn ở hai bên bờ của khối đó. phía Bắc, biển còn nằm ở Thừa-Thiên, Quảng-Tri, Quảng-Nam; phía Nam, biển còn nằm ở Hà-Tiên, Rach-Giá, Phú-Quốc. Cho nên suốt thời Cổ-sinh ở Miền Nam biển vẫn tiếp tục hứng bùn và vôi để tạo nên lớp thủy-tra mới.

2). Giai-đoạn Trung-sinh.

Bắt đầu cách đây 200 triệu năm, giai-đoạn này có nhiều biến đổi vô cùng quan trọng đối với

Miền Nam. Trước nhất, biển chỉ còn hiện diện một khoảng thời gian ngắn nữa, chừng 30 triệu năm. Bờ biển bị đẩy dần đi và đất nổi lên khiến cho rừng lầy xuất hiện ở Quảng-Nam (Nông-Sơn) và đất liền chạy thẳng ra tận Miền Bắc. Đó là giai đoạn gấp nếp quan trọng thứ hai, nó làm cho đá thủy tra cuối thời Cổ-sinh bị xáo trộn dữ dội. Ở vài nơi như Liên-Chiêu, Đèo Lẻ, Cam-Ly, đá hoa cương xuất hiện và làm biến tấu một số lớn đá thủy-tra cho nên khả năng chứa dầu của chúng rất mong-manh.

Kể từ thời này trở đi, Miền Bắc và Miền Nam Việt-Nam đã cùng Thái-Lan, miền Đông của Mã-Lai-Á và miền Bắc của Sumatra-Borneo nổi lên thành một lục địa trên đó sông ngòi đã khoét các thung lũng mà ngày nay ta còn tìm được dưới đáy biển Nam-Hải (hình 9-2).

3). *Giai-đoạn Cận-sinh.*

Một ít ao hồ lớn còn để lại dấu-vết ở vùng Di-Linh. Không có biển ở Việt-Nam nữa. Vì vậy khó thể có dầu tuổi Cận-sinh ở Miền Nam và ở cả các đáy biển lân cận. Vào thời Cận-sinh, một chuyển động lớn của vỏ đất chạy từ Hy-Mã-Lạp-Sơn qua, đã liên-tục làm cho giải đất liền ở Miền Nam bị xáo-trộn, nứt-nẻ, toạc-sụp. Chỗ nứt-nẻ tạo thành những vùng núi lửa lớn, mà hầu-quả là các hòng núi hình miệng chén con nằm đầy ở Pleiku, Kontum, Long-Khánh.

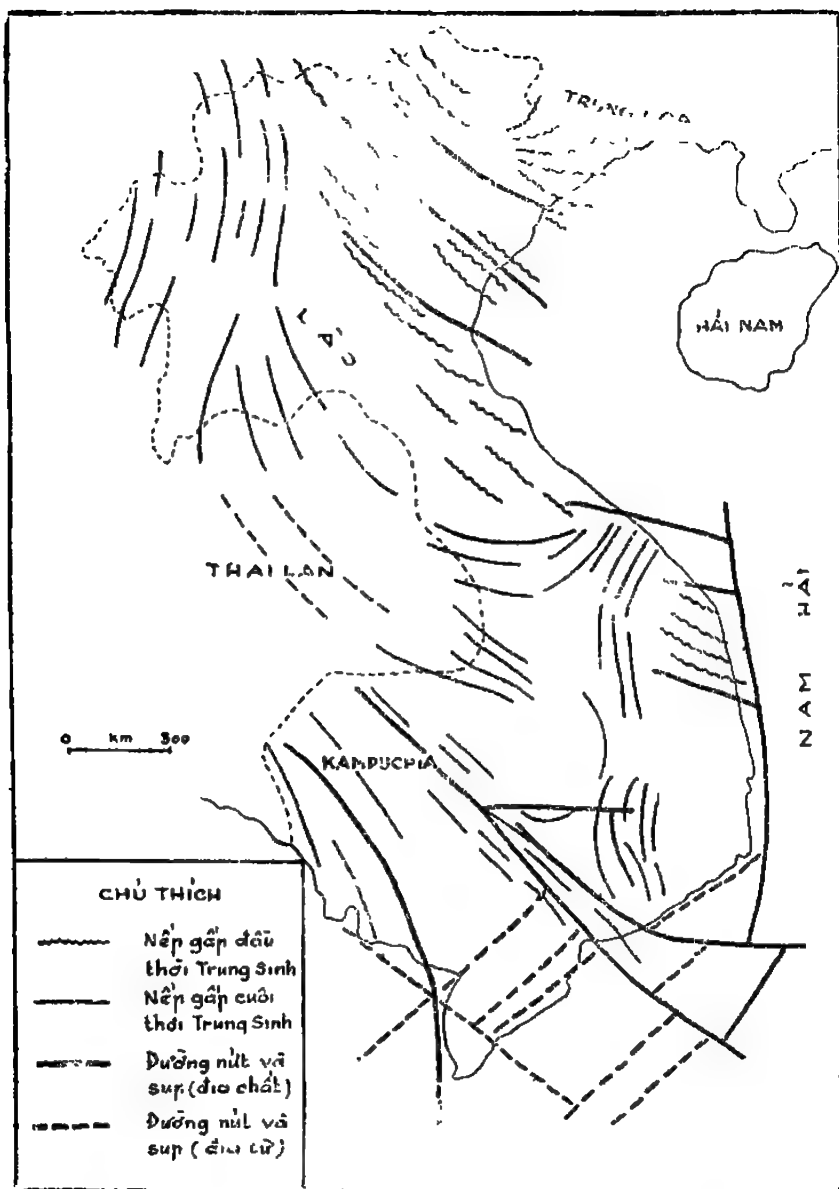
Những chỗ toát sụp làm nên các mực chèn-lệch rõ-ràng, gọi là *phay*, như phay ở sông Vu-Già (hình 1-5), ở ngoài khơi Nha-Trang (hình 9-1), ở Biên-Hòa, ở Rach-Giá, và ở dưới đáy các lớp phù sa của sông Cửu-Long.

Các phay đó hèn rằng có thể là những bầy dầu được không? Nên lấy tính dè-dặt của khảo cứu-gia để phân-xét, thì các phay trên xảy ra trong những lớp đá mà các chuyển-dòng của vỏ đất đã vắt dầu đi hay đốt cháy dầu hết rồi. Do đó, dầu ở đâu để di-chuyển và qui tụ ở phay nữa? Và chẳng, hiện-tượng núi lửa qua đồi-dào và hung hãn ở khắp Miền Nam trong suốt thời Cấn-sinh đã là một cản trở đối với sự tàng-trữ dầu. Hoa cương ở Núi Sập chỉ mới được thành-lập cách đây 6-7 triệu năm, thì bảo sao các lớp đá Trung-sinh cuối cùng không bị biến-tính hết?

Ngay đến vùng như đảo Phú-Quốc, có các lớp chỉ nghiêng khoảng 10 độ (nghĩa là gần như không bị xáo-trộn) mà các hạt cát trong sa-thạch đã ăn khớp răng cưa vào nhau, khiến cho độ xốp kể như không còn. Nếu có đôi lớp ở đây giàu chất vôi đã bị nước ngầm hòa tan đem đi, thì độ xốp sinh ra đã đầy những mước không còn khả năng chứa dầu nữa!

C. Kết-luận.

Đối với đất liền của Miền Nam (hầm trên mực biển hiện tại), ta có thể kết-luận như sau



Hình 9-1 : Kiến-trúc gấp nếp và phay của bán-đảo Đông-Dương cho thấy vùng Nam-Việt may ra có dầu nằm trong ké nứt và dọc theo các phay. Hy-vọng này sẽ tiêu tan nếu nền đá dưới sâu của Nam-Việt làm bằng đá hóa-lập và biến-linh

1). đá thủy tra gốc biển sinh ra từ thời Cổ-sinh cách đây 600 triệu năm và không còn được sinh ra kể từ 50 triệu năm nay trên vùng bán đảo Đông-Dương.

2). đá thủy tra bị xáo trộn (gấp nếp, sụp toạt) nhiều lần từ bấy đến nay cho nên đá sẽ bị ép chặt và biến tính nhiều.

3). đá hoa cương đủ loại từ ruột đất trào lên đã liên tục xuất hiện sớm nhất là cách đây 400 triệu năm và muộn nhất là cách đây 6-7 triệu năm phù với sự gấp nếp trong việc các lớp thủy tra sản có.

4). đá núi lửa được thành lập trong thời hiện tại.

Như thế, báo cáo của Á-Đông Kinh Ủy Hội vào các năm 1961-65-66 cho rằng đất liền của bán đảo Đông-Dương không có khả năng chứa dầu là một nhận xét hữu lý, nó làm đảo lộn hoài vọng mà tôi đã nuôi dưỡng từ năm 1958.

II.— TÍNH-CHẤT CỦA THỀM LỤC-ĐỊA.

Bây giờ bàn đến thềm lục địa. Bỏ qua những định nghĩa có tính cách chanh trái, thềm lục địa là bất cứ nơi nào có đáy biển sâu không quá 200 thước nước. Trong hình 9-2, ta thấy thềm lục địa Nam-Hải là vùng bằng phẳng chạy từ đảo Hải-Nam, tới

Nam-Dương. Ở Việt Nam, thêm lục địa có diện tích rộng lớn ở vịnh Bắc-Việt và ở vịnh Thai-Lan còn ở ngoài khơi Nha-Trang nó rất hẹp vì bị một chỗ sụp dài. Trên thêm lục địa, ta còn thấy dấu vết của các lòng sông cũ như sông Cũu-Long chảy từ Bắc xuống cùng với các con sông Anambas, North Sunda, Proto-Kapuas, Proto-Lupar, chảy từ Nam tới, tất cả sông ấy đều đổ ra nơi một trũng sâu ở phía Đông và Đông-Bắc.

Trũng sâu nằm bên ngoài của thêm lục-địa thuộc về hồ biển khơi của Nam-Hải. Có nơi, chiều sâu đạt đến 4-5.000m. Đáy hồ lõm chồm những ngọn núi mà phần đông đều có hình dạng của một chùy núi lửa. Đỉnh của chùy nhiều lúc nhô gần đến mặt biển và được san-hô bám đầy, tạo thành các đảo san-hô rộng lớn như Hoàng Sa, Tây-Sa, Spratley, Macclefield. .

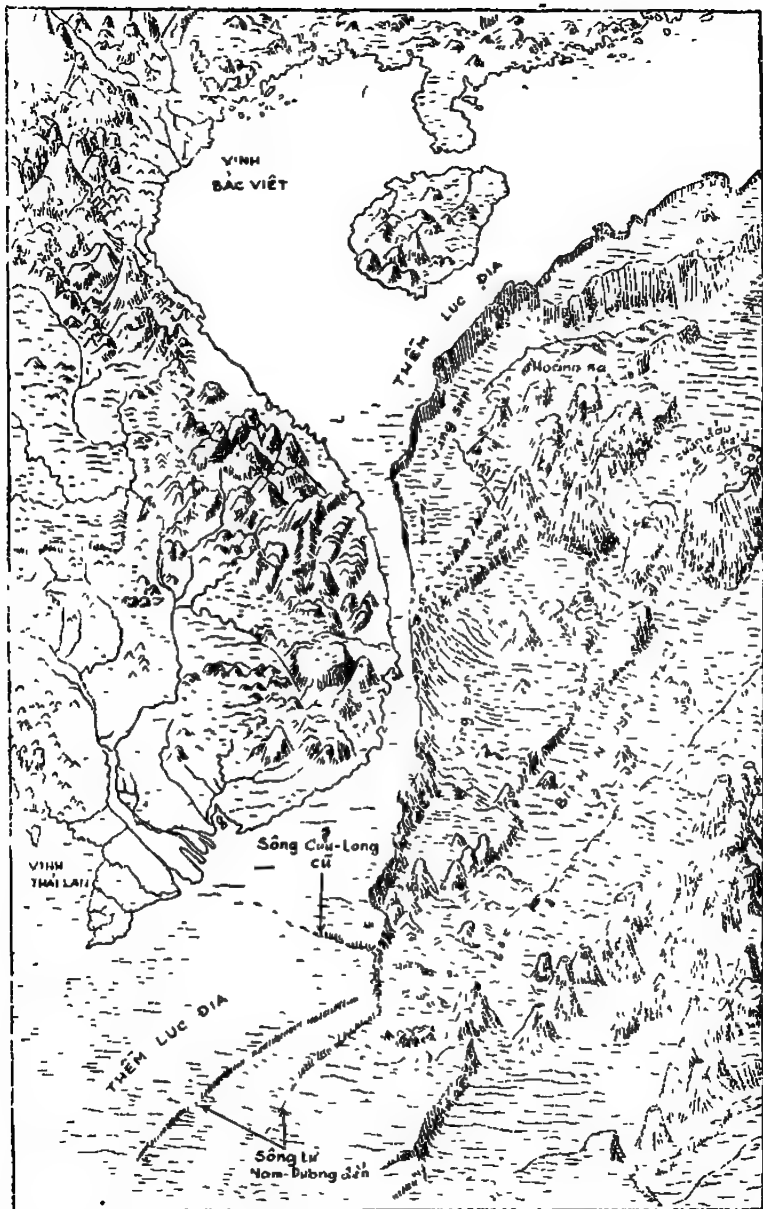
Về nguồn gốc thành-lập, thêm lục địa và hồ biển khơi của Nam-Hải không giống nhau. N S Haile, của đại-học Kualalumpur, năm 1972, đã nghiên cứu thêm lục địa của khắp biển Nam-Hải, cho rằng bán-đảo Đông-Dương và các bán đảo Mã-Lai và phần Bắc của quần đảo Nam-Dương nằm trong một vòng đai gấp nếp, đã nổi lên khỏi mặt biển vào cuối thời Trung-sinh, tức là cách đây 70 triệu năm. Trong lúc ấy, hồ biển khơi vẫn còn là một giải nước mặn. Đó là biển Nam Hải nguyên thủy. Vòng đai gấp nếp này bị mài

mòn nhanh chóng, hóa thành một bình-nguyên với những thung lũng sông rõ ràng, như đã kể trên: sông Cửu-Long, sông Anambas, sông North Sunda, sông Proto-Kapuas, sông Proto-Lupar. Các sông này dĩ nhiên là đổ ra biển Nam-Hải cũ.

Vào cuối thời Cấn-sinh, cả vùng Đông Nam Á bị lún xuống, khiến cho biển tràn vào chiếm ngu các vùng thấp của đất liền. Thêm lục địa bấy giờ mới được thành lập. Diện tích của vùng biển cạn này chiếm khoảng 2.200 000 cây số vuông. Vây thêm lục địa của Việt-Nam, cũng như của cả vùng Đông-Nam-Á, là một vùng biển tràn, một vùng hải-xâm. Cơ cấu thành lập và tính chất đất đá của nó, chẳng qua chỉ là cơ cấu và tính chất của các vùng cao chưa ngập nước mặn, tức bán-đảo Đông-Dương, bán đảo Mã-Lai, phần Bắc của quần đảo Nam-Dương mà ta thấy hiện nay.

Cũng theo Haile, chuyển động của vỏ đất ở vùng Đông-Nam-Á, sau kỳ biển tràn, lại làm cho một số đáy nổi lên, nghĩa là cạn dần đi. Ở thêm lục-địa Việt-Nam, có vùng nổi phía Đông chạy từ Côn-Sơn lên đến Nha-Trang. Theo tuổi các lớp đá do Saurin đo được năm 1962, mỗi năm nổi lên chừng một millimet. Một vùng nổi thứ hai nằm từ mũi Cà-Mau lên đến Phú-Quốc, với tốc độ nổi lên tương tự như vùng trước.

Chuyển động nổi lên đó làm cho đôi chỗ



Hình 9-2 . Bản-đồ đáy biển Nam-Hải, vẽ nổi lên để hiểu được địa-hình (theo Bruce Heezen, National Geographic)

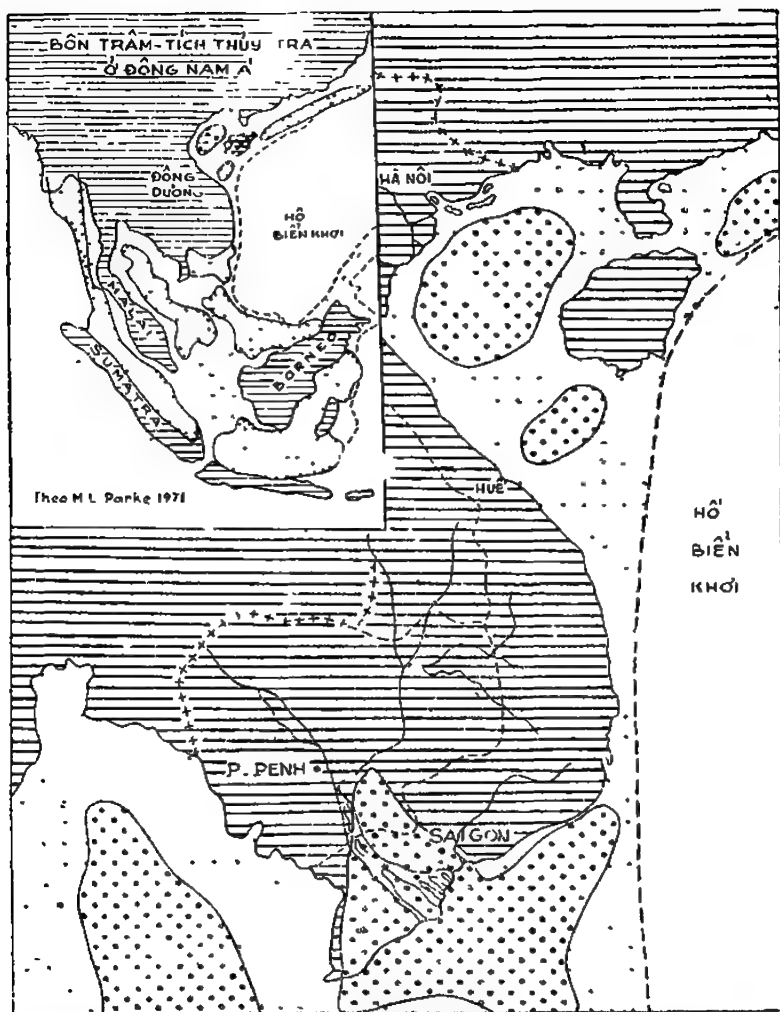
khác của vỏ đất lại nứt toát, sụp đổ. Ở vùng thềm lục địa Việt-Nam, ta có vùng toát sụp quan-trọng là đồng-bằng Cửu-Long hiện tại, mà bề rộng chạy từ Gò-Công đến U-Minh Theo M.L. Parkes (1971) trong hình 9-3, đây là một trong ba bồn tích chứa của ven bán đảo Đông-Dương có tính cách nửa là lục địa, nửa là biển. Một vài tác giả cho rằng bồn Cửu-Long, quan-trọng nhất, được thành lập cách đây trên 30 triệu năm, là một loại vịnh nhỏ được vật liệu thủy-tra của biển và đất liền tuần-lự lấp đầy. Nhưng về mặt dầu-hỏa có ít nhiều triển vọng.

Ý kiến này, tôi đã đề cập sơ qua trong quyển « Khoáng-Sản Miền Nam » (1968), và tôi nghĩ rằng bồn trầm-tích đó chỉ chứa khí-cháy hơn là chứa dầu. Lý do dễ hiểu là

1) tuổi thành lập của bồn không được rõ ràng và bồn có thể là rất mới nên sự cô đọng dầu không quan-trọng và

2) đa hoa-cương của vùng Núi Saim và Núi Sập quá trẻ, đo bằng phương pháp phóng xạ, Snelling (1968), tìm được một số tuổi tuyệt đối là 6-7 triệu năm; nếu bồn trầm tích được thành lập trước đó thì không thể còn dầu nữa, mà may ra chỉ còn được ít khí cháy do dầu biến sang.

Hiện nay còn quá sớm để thảo-luận về ý kiến trên đây, vì chưa có công cuộc khảo-cứu



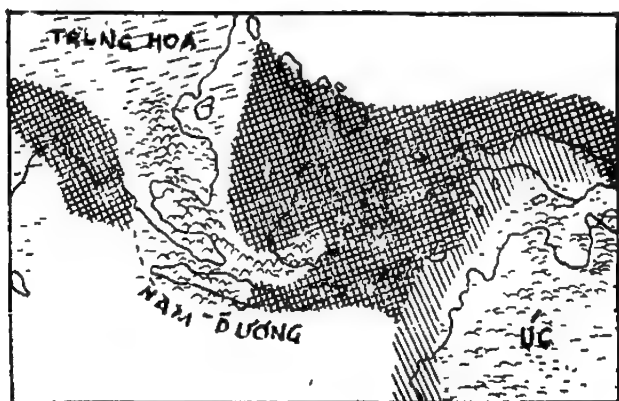
Hình 9-3 Các bồn thủy-tra vừa biển vừa lục địa của thềm lục địa Đông-Dương: bồn Hồng-Hà ở Bắc-Việt, bồn Trầm-Thiên ở Trung-Việt và bồn Cửu-Long ở Nam-Việt. Các bồn này có chấm to; thềm lục địa có chấm nhỏ, đất liền có sọc ngang

đứng-dán nao được tổ-chức, hầu kết-quả giúp ta có thêm tin-tưởng để phán-xét. Riêng về mặt tạo lập bể dầu, bồn tích chứa của vùng đồng bằng Cửu-Long chưa bị một xáo-trộn nào khả dĩ có đóng được dầu, hầu khai-thác có lời (trên phương diện kinh-tế). Các tài liệu mới nhất liên-hệ đến nguồn năng-lực ở Việt-Nam, do các cơ quan USAID (1972) và do Điện-Lực Việt-Nam xuất bản, vẫn khẳng-định rằng dầu và khí thấp chưa được tìm thấy bất cứ ở nơi nào của Việt-Nam. Do đó nếu có nỗ lực riêng rẽ nào trong việc tìm dầu của người Hoa-Kỳ, thì nỗ lực ấy chưa đem đến một kết quả cụ thể nào cả.

III.— SO-SÁNH NAM-VIỆT VỚI NAM-DƯƠNG VÀ MÃ-LAI-Á.

Cho đến nay, dầu hỏa tìm thấy ở Nam-Dương, Mã-Lai-Á, Borneo và Phi-Luật-Tân thuộc vào tuổi Cấn-sinh. Vào thời-kỳ này, một biển ấm và đầy đủ điều-kiện tạo-dầu đã chạy dài từ Miến-Điện sang đến bờ Tây Mã-Lai-Á, bọc sang miền Đông đảo Sumatra, lấp toàn thể đảo Java, phần lớn đảo Borneo và toàn thể quần-đảo Phi-Luật-Tân. Bấy giờ, Nam Việt, cũng như toàn-thể bán-đảo Đông-Dương nổi lên thành một trường-sơn, như ta thấy rõ trong hình 9-4. Vào giữa thời Cấn-sinh, đáy biển tạo dầu đó bị nâng lên từ từ, do một chuyển động gấp nếp của vỏ đất trên khắp vùng liên-hệ đến Đông-Nam-Á. Sự gấp nếp đó tạo thành các bể, qui-tụ

dầu sản có thành ỏ, mà ngày nay người ta đã khai-thác ở các vùng kể trên. Riêng ở Nam-Dương một số các bể dầu bị hiện-tượng núi lửa tàn-phá. Tuy nhiên, các ổ dầu ở cách xa những trung-tâm phun-xuất vẫn còn tồn-tại. Một điều đáng chú ý nữa, là eo biển nằm giữa Sumatra và Java. Eo biển này vốn dĩ được xem như một thềm-lục-địa, vì không sâu quá 200 thước nước. Thật sự, đó chỉ là một chỗ trũng bị nước biển tràn ngập, như trường-hợp của thềm lục-địa nước ta. Tuy nhiên, nhờ nền đá của thềm ấy được thành lập vào thời Cận-sinh, cùng tuổi với phần Đông Sumatra và phần Tây Java, nên chứa dầu như vùng đất liền đỏ. Kết-quả



Hình 9-4 : Bản đồ địa-lý vùng Đông-Nam-Á, cho thấy vị-tri của biển tạo dầu mênh danh là Tethys-đông, eo tuổi Cận-sinh. Biển này được trình bày với soc tréo ô-vuông, chạy từ Ấn-Đô sang đến Phi-Luat-Tân, bọc vòng phía Tây Mã-Lai-Á và phía Nam Sumatra. Hình vẽ theo tài liệu tổng hợp của Termier 1960 và Stokes 1960.

là các công ty dầu như Royal Deutch-Shell, Stanvac, Esso v.v... đã thiết-tập những giàn d\ao trong eo biển này. Đây là vùng d\ao ở biển thứ hai của Á-Châu, sau bờ biển Kuwait trong vịnh Ba-Tur.

Giờ đây, chúng ta so-sanh Nam-Việt với Nam-Dương. Ta thấy rằng Nam-Việt, ở đất liền hay ở thềm lục-d\ia, không thể có loại dầu tuổi Cận-sinh như Nam-Dương được. Điều này đã quá rõ ràng. Những lớp đá thủy-tra tuổi Cận-sinh của vùng Nam Đông-Dương đều được thành-tập trong vùng lục-d\ia hay bán lục-d\ia. Chúng chạy từ cao-nguyên Khorat ở Thái-Lan, qua cao-nguyên Di-Linh và xuống đến tận Phú-Quốc. Có thể một số bị vùi lấp nơi dưới đáy của đồng bằng Cửu-Long khi vùng này bị sụp xuống. Tuy nhiên, không thể hy-vong có dầu trong các lớp đá quá mỏng đó, vì nguồn gốc ao-hồ của chúng không đủ sức tạo dầu. Nếu may mắn có ít dầu cô-động lại thì dầu này không có tính chất kinh-tê: ta không thể phí vài tỉ bạc để tìm được vài mươi thùng dầu !

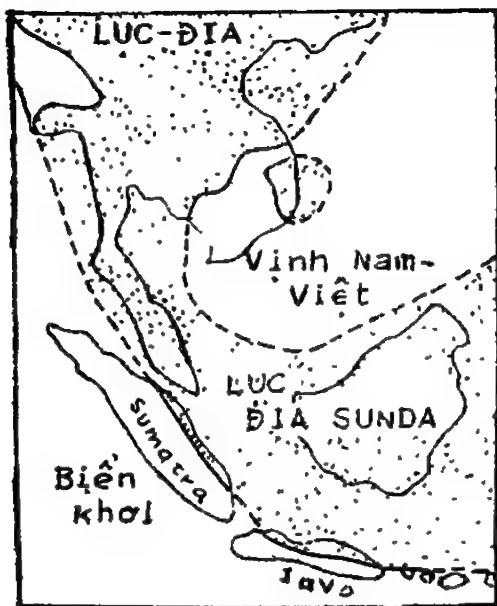
IV.— MỘT HY-VỌNG MONG MANH CHO NHỮNG NGƯỜI TÌM DẦU.

Chúng ta không thể hy-vọng dầu hỏa của Miền Nam ở lớp tuổi Cận-sinh được. Chúng ta cũng không kỳ-vong vào các lớp đá thủy-tra tuổi Cổ-sinh ở Miền Nam, vì hiện-tương biến-tính sâu đậm. Chúng ta cũng không hy-vọng các lớp đá

tuổi Trung-sinh ở trong vùng hạ lưu Cửu-Long và vùng thượng-lưu Đồng-Nai vì hiện-tượng thành-lập hoa cương đã xảy ra sau thời Trung-sinh (ví dụ hoa-cương tại Đình-Quán có tuổi 100 triệu năm, và hoa-cương Núi Sam—Sập có tuổi 6-7 triệu năm, theo các tài-liệu của Saurin-Fontaine 1966 và Faure-Fontaine 1969, Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên và Ban Địa-chất-học Sài-gòn) Nhưng chúng ta có thể còn một chút hy-vong nơi thềm lục-địa Nam của Phú-Quốc.

Trong vùng này, vào thời dầu Trung-sinh, biển còn chan-hòa trên ven của một lục-địa mà các địa-chất-gia quốc-tế gọi là Đất Sunda (hình 9-5). Giải đất lền này bao trùm nhiều nơi, nhưng chưa vịnh Thái-Lan ra. Biển can bấy giờ thừa hưởng nhiều vật-liên từ đất lền đưa ra và có thể tạo được dầu như biển Cấn-sinh ở Nam-Dương về sau. Theo ý riêng của tôi, trong một biển mà đáy sắp biến thành đất lền, muối sẽ được tích-tụ rất nhiều. Chính những lớp muối đó, về sau, rất có thể tạo bấy chớm muối một loại bầy đáng được hy-vong nhất.

Thế nhưng, trước khi dẫn thân xuống vịnh Thái-Lan, ta cần phải hiểu rõ xem nền đá nơi đó có phải là nham-cái không. Muốn thế, phải nghiên-cứu địa-chất các lớp đá Trung-sinh lộ lên trên vùng trung nguyên và cao-nguyên Đông-Dương. Đó là đề-tài của kế-hoạch tìm dầu dài hạn ở chương sau.



Hình 9-5: Bản đồ địa-lý của vùng Đông-Nam-Á vào cuối thời đầu Trung-sinh (Toarcien) cho thấy một vịnh Nam-Việt nằm giữa hai lục-địa Trung-Hoa (Bắc) và Sunda (Nam) Đây là một vịnh cạn, có khả-năng tạo muối và may ra có khả-năng tạo dầu. Các lớp muối đó nếu bị ép chặt, sẽ thành chỏm muối và lập nên những thứ bẫy tương-tư như bẫy Spindletop (hình 3-1) ở Hoa-Kỳ. Hình vẽ theo Termier 1960 và Trần-Kim-Thạch và Lê-Văn-Tiết 1966.

CHƯƠNG X

TIẾN TỚI KẾ-HOẠCH TÌM DẦU CỤ-THỂ

Khoáng-sản, quặng mỏ, than đá, dầu hỏa là những nguyên-liệu huyết-mạch cho nền kinh-tế tư-túc của một quốc-gia độc-lập. Công việc tìm-tòi, liệt-kê và khai thác chúng, từ lâu đã không còn là thú vui vị-kỷ của vài nhà địa-chất. Nó trở thành bổn phận chung của các thanh-niên biết trách-nhiệm của mình đối với xứ sở. Thế nên, trong giai-đoạn chuẩn-bị hòa-bình hiện-tại, ta phải nghĩ tới một kế-hoạch qui-mô, thực-tế và tự-lực để tìm ra quặng dầu ở Miền Nam.

I.— HOẠT - ĐỘNG LIÊN - HỆ ĐẾN TÌM DẦU TỪ 1958.

Trước khi đi vào công tác hoạch-định một kế-hoạch tìm dầu, thiết tưởng nên nhắc sơ qua quá-trình hoạt động địa-chất-học tại Miền Nam sau hiệp-

định Genève 1954, có liên-hệ, hoặc trực-tiếp, hoặc gián-tiếp đến dầu hỏa

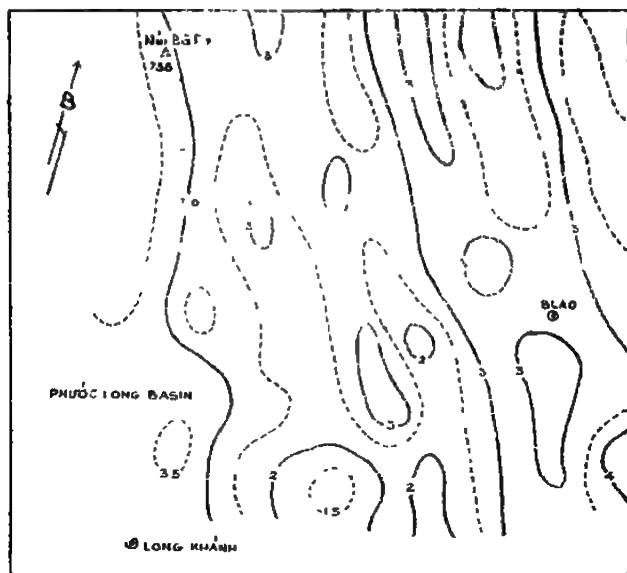
Sau một thời gian xáo-trộn chánh-trị, năm 1968 là năm có nhiều hoạt động địa-chất-học đáng kể. Lúc bấy giờ, ở Thái-Lan nổi lên phong-trào tìm dầu nơi miền rừng núi phía Đông của nước đó. Làn gió dầu hỏa thổi lên bán-đảo Đông-Dương sau làn lửa khốc-liệt của chiến-tranh. Phong-trào tìm dầu lại đốt-khởi ở Kampuchia và sau đó đến Mã-Lai-Á. Cũng nên nhắc lại rằng, nơi vùng đất liên nối Ấn-Đo với Trung-Hoa, từ trước đến thời đó, chỉ có Miên-Điện là có dầu, do công ty Burma Oil khai-thác từ trong các lớp đá được thanh-lập trong biển dầu thời Cấn-sinh (hình 9-3). Ở Thái-Lan có công-ty California, ở Kampuchia có Shell Exploration và Institut du Pétrole và ở Mã-Lai thì cũng do một nhóm Shell tài trợ. Ở Miền Nam lúc bấy giờ hai công ty Shell và Esso cùng chính-phủ dự-định thiết-lập một nhà máy lọc dầu ở Nha-Trang. Con số dầu hỏa bắt đầu từ 1958 với dự-án của nhà máy đó. Qua đến năm 1960, không có công-ty nào thấy được dầu, mặc dù khi-thế không kém phần hăng-hái. Qua đến năm 1965, Á-Dông Kinh-Ủy-Hội, có bốn-phần tài-trợ việc phát-triển cho vùng lưu vực sông Cửu-Long, đã công-bố rằng bán-đảo Đông-Dương, hầu hết đều bằng đá hóa-lập và biến-tính. Vậy không có hy-vọng chứa dầu. Đến đầu năm 1968, Thái-Lan vẫn chưa công-bố kết-quả gì mới lạ, nhưng ở Mã Lai-Á, dầu đã được

tim thấy trong vùng biển phía Tây-Nam gần Sumatra. Điều này không gây ngạc-nhiên cho ai cả, vì từ mười năm nay, Sumatra, Java, Borneo vẫn là vùng sản-xuất dầu của Đông-Nam-Á.

Tháng tư năm 1969, Ông Hồ-Mạnh-Trung, Giám đốc Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên thông báo trước Hội-nghị về Dầu-hỏa ở Việt-Nam, tổ chức tại Trường Đại-học Khoa-học Saigon, một cuộc tìm-tòi bằng phương-pháp từ-tính. Hai đường bay đã được quân-đội Hoa-Kỳ thực-hiễn, một ở vùng trời Thừa-Thiên — Quảng-Trị, một ở vùng trời trên đồng-bằng Cửu-Long và vùng biển Côn-Son — Phú-Quốc. Kết-quả sơ-khởi là ở ngoài khơi của Thừa-Thiên và Phú-Quốc, từ-tính giảm xuống nhiều. Do đó, người ta cho rằng có các lớp thủy-tra rất dày ở vùng vịnh Thai-Lan, phía Nam đảo Phú-Quốc. Lớp thủy-tra được ước-lượng dày đến 9.000 m, một chiều dày thật là đáng kể, nhưng không la lắm đối với địa-chất-gia ở Việt-Nam. Tuy thế, đây chỉ là một phỏng-định không có gì bảo đảm cả. Phương-pháp từ-tính dùng để biệt kiến-trúc nhiều hơn là chiều dày. Hơn nữa, tiến-sĩ W.C. Rasmussen, người đề nghị đường bay từ-tính, cho tôi biết vào năm 1967, rằng mục đích của ông là hiện kiến-trúc nền đá để tìm nước ngầm.

Đến đầu năm 1969, ông Hồ-Mạnh-Trung trình-bày kiến-trúc của đồng bằng Cửu-Long theo dữ-kiện từ-tính, phối-kiểm với dữ-kiện địa-chất

va như các lối đào của Nha Cấp-thủy (dùng để tìm nước ngọt) Đó là một mạng đường toát-sup trình bày ở hình 9-1 (các đường đứt đoạn), nó bổ túc khá nhiều cho các ý-kiến trước đây của Saurin (1965) và của tôi (1967) Qua đến năm 1971, ông Hồ-Hữu-Cảnh ấn hành bản đồ giải-thích từ tính của vùng Phước-Long, nằm giữa Long-Khánh, Bảo-Lộc và Núi Bà-Rá (hình 10-1). Bản đồ này không đem gì mới lạ hơn là những điều đã biết trước đây về kiến-tạo của vùng đó. từ 1933, Saurin đã cho biết có các nếp gấp chạy từ hướng Tây-Bắc xuống Đông-Nam.



Hình 10-1 : Bản-đồ kiến-trúc của vùng Phước-Long, theo dữ kiện của tư-tính (Hồ-hữu-Cảnh trình bày).

Những kết-quả đáng khuyến-khích trên còn rất xa với quyết-đoán xem Miền Nam có dầu hay không. Ngay cả những kết-quả liên-quan đến thêm lục-địa, chúng còn quá thô-thiển để hỗ-trợ cho ước-vong của chúng ta. Những ví-dụ lịch-sử về tìm dầu ở Hoa-Kỳ cho ta thấy rằng ngay cả phương pháp địa-chấn mà còn tìm không ra vị trí ổ dầu. Hơn nữa chưa có một lỗ khoan thử nào được thực hiện trong nền đá sâu, cho nên cần phải nỗ lực hơn nữa.

II.— KẾ HOẠCH TÌM DẦU.

Khi ta chưa có một phát ân-huệ dứt khoát cho việc tin tưởng có dầu hỏa thì có quyền hy vọng, một niềm hy vọng đơn sơ và mong manh. Giả sử ta muốn có một kế hoạch tìm dầu, ta phải làm thế nào đây ?

A. Nguyên-tắc cần-thiết.

Một nước nghèo thiếu vốn liếng và thiếu người không thể làm việc gì mà không chịu suy tính, vì nếu suy tính kỹ, thất bại sẽ ít đi. Như vậy, trước khi phát hoa một kế hoạch, cần chấp nhận một số nguyên tắc cho có thiên thời, địa lợi và nhân hòa.

- 1). *Phải chấp nhận việc tìm dầu là một công-tác trường-kỳ.*

Kinh nghiệm lịch sử cho ta thấy rằng không

có một đồng dầu nào được tìm thấy trước 9-10 năm khảo-cứu, dù cho có dồi-dào phương-tiện như Hoa-Kỳ. Cho nên phải xem việc tìm dầu là một quốc-sách. Khi đã xem nó là một quốc-sách rồi, thì *giới hữu-trách phải vô-cùng dè-dặt* Không thể vì một vài giọt dầu mà chum tất cả các vốn-liếng của quốc-gia vào một chuyến phiêu-lưu.

2). *Phải làm thế nào cho kết quả dò tìm có thể dùng trong công tác khác.*

Đó là lối tổ chức dò tìm đa diện. Nếu ta không có dầu, ta dùng kết quả dò tìm trong các mục đích mới như tìm quặng molybden, tìm nước ngọt, tìm than đá hay thiết lập đồ án xây cất

3) *Phải có chủ quyền thất su hầu bảo vệ dầu khi tìm được*

Dù công cuộc đầu tư của ngoại quốc có quan trọng đến đâu, ta phải làm chủ đồng-dầu trên nước ta. Như vậy dầu không thể chảy bầy đi nơi khác một cách vô ích.

B. Kế-hoạch đại-cương

1). *Giai-đoạn căn-bản địa-chất-học.*

Giai-đoạn này hiện chưa được thực-hiện ở Miền Nam. Ở các nước khác, như Hoa-Kỳ, giai-đoạn đó đã được thực-hiện cả thế-kỷ về trước, cho nên kỹ-nghệ tìm dầu có được nền-móng khá vững-

vàng. Hiện-tại, chúng ta cần có bản-đồ địa-chất với tỉ-lệ lớn cỡ 1/100.000 hay 1/50.000 cho các vùng có đá thủy-tra. Muốn có các bản đồ đó, ta phải đào luyện ít nhất 100 địa-chất-gia và họ làm việc trong vòng 5 năm. Các đại-học quốc-gia hiện-tại có đủ sức đào tạo chuyên viên đó, nếu cho họ phương-tiện thực-tập đầy đủ. Nha Tài Nguyên Thiên Nhiên có đủ sức hướng-dẫn công-tác vẽ bản-đồ, nếu họ được chú-trọng hơn và dồi-dào phương-tiện hơn. Giai-đoạn căn-bản địa-chất-học là giai-đoạn không thể bỏ qua được, vì không có nó, giai-đoạn kế tiếp sẽ tổn kém vô-cùng. Những người không có kinh-nghiệm về tìm-dầu cứ ngỡ rằng ba đầu mang máy đến tìm ở đó, hoặc cho phi cơ bay lượn trên không-trung thì thấy được ổ dầu. Sự thất, tất cả đều phải được định-đoạt bằng tính-chất đá và kiến-trúc địa-chất của ổ dầu. Bất cứ máy móc đào dò nào tinh-vi đến đâu, cũng chỉ để tìm ra hai thứ đó. Có hai thứ đó rồi mới biết dầu nằm ở đâu.

2). Giai-đoạn dò-tìm chuyên-biệt.

Sau khi có bản-đồ địa-chất chi-tiết và chính-xác rồi, bấy giờ mới chọn những chỗ khả-dĩ có thể là đồng-dầu. Đồng-dầu trên mặt đất dễ giới-hạn hơn đồng-dầu dưới đáy biển. Khi nào biết được mạch dầu rõ ràng trên đất liền rồi, bấy giờ theo mạch đó đi dần xuống dưới biển. Như vậy ít phí-tốn hơn. Dò-tìm chuyên-biệt gồm có các phương-

pháp địa-vật-lý và địa-hóa-học. Theo tôi nghĩ, phương-pháp từ-tính, trong-lực và địa-chấn là đáng chú ý hơn hết. Tuy nhiên, các phương-pháp này cần nhiều dụng-cụ đắt tiền, có thể mượn những công-ty ngoại quốc làm công việc đó khi cấp bách.

3). *Giai-đoạn đào thử.*

Khi các dữ-kiện địa-chất-học và dò tìm địa vật-lý trùng-hợp với nhau, ta mới tìm những chỗ chắc chắn nhất để đào-thử. Phải có những chuyên-gia lỗi-lạc ngồi lại với nhau hằng nhiều ngày mới quyết-định được vị-trí của giếng đó, chứ không phải bạ đâu đào đấy được. Theo thời giá, tiền đào tối thiểu cho một lỗ giếng là hai tỉ bạc. Một số tiền không nhỏ, nó có thể dùng để xây-cất và trang bị nguyên cả một bệnh-viện cỡ Chợ-Rẫy. Nếu vì phiêu-lưu mà mỗi năm đốt đôi ba bệnh viện như vậy trong các lỗ đào thử, thì thà đừng đào dầu còn hơn. Việc đào-thử cần có nhiều máy-móc tốn kém mà một quốc-gia nhỏ khó đài-tho nổi. Cho nên giới hữu-trách phải làm thế nào cho công-ty ngoại-quốc đến đầu tư để chia lời hoặc làm mượn cho ta. Việc đó ngoài khả-năng của những chuyên-viên kỹ-thuật vì nằm trong địa-hạt ngoại-giao và chính-trị rồi.

4). *Giai-đoạn khai-thác.*

Khai-thác dầu là một công-tác không phải

để, nhưng có thể thực-hiện được với chuyên viên trong nước. Dù sao, trong giai-đoạn này, giấc mơ của dân ta đã đạt được rồi, vì dầu thất-sur đã tràn lên miệng giếng. Lúc ấy, địa-chất-gia cảm thấy nhẹ nhõm, lâng-lâng như một thí-sinh thấy tên mình trên bảng kết-quả.

Đào-thử không có dầu, tất phải bỏ cuộc. Dù có muốn đi tới mãi, cũng không còn sức đâu để lê bước nữa, sau một vố thua lỗ nặng-nề như vậy. Thế nhưng phải chuyển bại thành thắng, bằng cách đưa tất cả kinh nghiệm địa chất đã có vào công-tác tìm khoáng-sản, tìm than đá và tìm quặng-mỏ với những dữ-kiện thu-thập được. Các chuyên-viên đào-luyện ra, có thể chuyển nghề cho họ dễ-dàng, sau một thời-gian ngắn tái-huấn luyện.

III.— TỔNG-KẾT.

Hiện nay còn nhiều địa-hat sản-xuất rất có ích-loi cho xứ sở, và với tiền lời đó, ta có thể nhập-cảng quặng dầu để lọc tại nước nhà. Dầu thô có lẽ không đắt và khó tìm. Nhà máy lọc dầu cho ta biết bao nhiêu là phó-sản quan trọng cho nền kỹ nghệ hóa học trong nước, từ chất dẻo đến phân bón. Đầu năm 1968, tôi có dịp tiếp-xúc và thảo-luân với giáo-sur Ralph E. Grim về lối-thoát của ngành địa-chất-học của Miền Nam. Vốn-dĩ là người lão-luyện trong ngành ứng-dụng

trên khắp thế-giới, ông nói: « Tôi có đi khắp Miền Nam để quan-sát. Nguồn lợi thực-tế nhất ở đây là đá, sạn, cát và đất-sét. Chừng đó đủ tạo nên phú-cường của một nước như Hoa-Kỳ, nếu biết tận-dung ! ».



CHƯƠNG XI

KỸ-NGHỆ BIẾN-CHẾ DẦU-HỎA VÀ PHÓ-SẢN DẦU-HỎA

I.— TÌNH-LUYỆN DẦU-HỎA.

Dầu-hỏa là nguồn-gốc vô-tận của các hóa chất hữu-cơ mà ta dùng đến hằng ngày. Tuy nhiên, ngoài xăng, nhớt và dầu hắc ra, ít ai biết thêm những phó-sản khác của quặng-dầu. Thế nên, trước khi chấm dứt quyển sách này, tưởng cũng nên xét sơ qua nền kỹ-nghệ vĩ-dại do dầu-hỏa nuôi dưỡng, gọi là *kỹ-nghệ hóa học dầu-hỏa*.

Khi quặng dầu được bơm lên, người ta chở dầu đến một nhà máy «loc-dầu». Nếu không có đường giao thông, dầu sẽ được đưa tới đó bằng một hệ-thống ống gọi là *ống dẫn dầu*. Nhà máy lọc dầu thật sự là nơi tình-luyện quặng-dầu, biến chế thành nhiều phó-sản thực-dụng. Phương cách tình-luyện thường thấy nhất là sự chưng-cất, tức là nung dầu theo nhiều nhiệt-độ khác nhau.

— nung từ nhiệt-độ bình-thường đến 45 độ C, ta có các *khí cháy* dùng để đốt ví dụ khí butan được biến chế theo cách này, hầu cung ứng nhiên-liệu cho lò nấu ăn bằng khí, gọi là bếp gaz.

— nung từ 45 đến 70 độ C, ta có khí *eter dầu-hỏa*, một chất lỏng dễ bốc hơi và dễ cháy dùng để hòa tan các chất béo (dầu, mỡ v.v...) trong kỹ-ngệ tẩy sạch.

— từ 70 đến 160 độ C, ta có *xăng*, dùng cho các động-cơ nổ như máy xe, máy tàu, máy phi cơ.

— từ 160 đến 300 độ C, ta có *dầu-hỏa thấp đèn*, một nhiên-liệu dùng trong khắp hang cùng ngõ hẻm của nước ta, từ nấu, thắp đến sơn và trị bệnh.

— từ 300 đến 500 độ C, ta có *dầu nặng* dùng để chạy các máy nổ loại đặc-biệt, gọi là máy Diesel (xe đò, máy kéo, máy tàu), dầu cặn cũng còn được dùng để đốt lò trong kỹ nghệ.

— từ đó trở lên, ta không rút ra được phó sản nào, trừ khi có các phương cách biên chế đặc biệt nữa, cho nên, cặn còn lại là *dầu-hắc*, dùng để trải đường, chặn cống cát.

Với đôi phương-cách đặc-biệt, trước khi

đến dầu-hắc đé, ta có thể lấy ra *dầu-nhot*, dùng làm trơn và làm nguội động cơ. Sau dầu nhớt là các thứ *mỡ* bỏ trong nhóm vaseline và paraffine, mà công dụng rất lớn nơi máy nổ và máy kéo.

II. — KỸ-NGHỆ BIẾN-CHẾ PHÓ-SẢN DẦU-HỎA.

Theo kỹ-sư Hoàng-Huân-Đinh (1971), ta không thể xem những phó-sản trên là phó-sản duy-nhất cần-yếu nhất cho xứ ta, vì dầu hỏa còn dùng để biến chế ra không biết bao nhiêu thứ ích-lợi khác. Dầu hỏa là nguồn carbur hydrogen, cho nên ta có thể từ đó xây-dựng một loạt kỹ-nghệ tạo phó-sản mới. Theo ông, nếu ta không dùng khí cháy để nấu bếp thì ta có thể dùng nó tổng-hợp chất polyetilen mà công dụng là làm nên chất dẻo gọi sai là *ny-lon* (làm bao, làm túi). Khí propilen của dầu hỏa dùng tổng-hợp nên cao-su nhân-tạo đặc dụng trong việc làm vỏ xe. Chất tridecylbenzen trong dầu hỏa cũng được dùng trong kỹ nghệ để tạo thành bột giặt như bột NET, bột VISO... Trong hoàn-cảnh thiếu thốn của nước nhà, nội một chất benzen cũng đã được dùng để chế thuốc sát-trùng, dầu thơm, dầu nóng. Nếu có một nền kỹ nghệ tân-tiến hơn, ta có thể chế cả thuốc nổ nữa.

Gần đây, người ta đã dùng chất hòa-tan heptan để trích lấy dầu cá. Kỹ nghệ sơn cũng

dùng các chất anhydrit maleic nấu *nhựa sơn*. Kỹ-nghệ dẹt dùng phó-sản dầu-hỏa chế *tơ nhân-tạo* và phẩm nhuộm.


Nói tóm lại, dầu hỏa cung-ung nguyên-liệu cho một loạt kỹ-nghệ khác nhau và có chiều phức-tap khác nhau. Ngoài kỹ-nghệ xăng nhớt, ta còn có kỹ-nghệ được-phẩm, dẹt, sơn, tẩy giặt, nhuộm, thuốc sát-trùng, chất nổ. Mỗi kỹ-nghệ như thế liên-hệ mật-thiết đến đời sống hằng ngày của chúng ta, mà ta không thể làm ngơ.

III.— KỸ-NGHỆ LỌC DẦU VÀ KỸ-NGHỆ TÌM DẦU.

Nước ta chưa có dấu-hiệu tàng-trữ mỡ dầu rõ ràng, vậy phải xúc-tiến công-tác dò thăm với tất cả dè-dặt và khiêm-nhương. Trong khi đó, chúng ta đã dùng phó-sản một cách thường-xuyên trong đời sống hằng ngày rồi. Cho nên, đứng trước sự phát-triển quốc-gia, tự-nhiên ta phải có một chọn lựa kỹ-nghệ nào nên được đèn xanh trước ?

Trong Hội-nghị về Dầu-hóa ngày 5/4/69 tại Đại học Khoa-hoa Sài Gòn, kỹ sư Hoàng-Huân-Định và tôi đề-nghị nên xúc-tiến hai việc song song với nhau. Trong khi chưa tìm thấy dầu hỏa, hãy nhập cảng quặng dầu để lọc lấy phó-sản hóa-học tại nước ta. Nhà máy lọc dầu ở Nha-Trang là một

quí tiết-kiệm ngoại-tệ sở hữu đang kè. Tuy thế, trong trường-hợp đã thấy được dấu-hiệu «*không có dầu*» rõ-ràng rồi, thì phải dứt bỏ công cuộc tìm dầu, để chuyển vốn và người sang việc tìm quặng mỏ kim-loại và khoáng sản kỹ-nghệ khác. Với các thứ này, ta có thể trực-tiếp hay gián-tiếp đổi được quặng dầu cho máy lọc-dầu hoạt-động. Kỹ-sư Đinh cho rằng, nếu ta chỉ biết tìm dầu và sản xuất dầu mà không biết biến-chế dầu, thì nước ta sẽ thành một nước Á-Rập. Còn nếu ta không nghĩ đến việc tìm dầu mà nghĩ ngay đến việc biến-chế dầu, ta có hy-vọng trở thành một nước Nhật của Đông-Nam-Á. Tuy rằng không nên dựa vào dầu hỏa để tưởng-tượng đến tương lai của nước nhà, vì sự phát-triển kinh-tế quốc-gia còn tùy thuộc vào nhiều yếu-tố quan-trọng khác, ta cũng khó làm ngơ trước một vài cạnh khía thực-tế của ý kiến đó.





TÓM LƯỢC THƯ-TỊCH THAM-KHẢO

Trong phạm-vi một quyển sách phổ-thông, chúng tôi không thể ghi hết tất cả những thư-tịch tham-khảo dùng để viết về dầu hỏa trên thế-giới và ở Miền Nam. Các độc-giả muốn đào sâu vấn-đề, xin liên-lạc với các nơi sau đây để tham-khảo tài-liệu tại-chỗ .

1. Tổng Thư-viện Quốc-gia, đường Gia-long Saigon 1.
2. Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên, số 3 đường Nguyễn-Bỉnh-Khiêm, Saigon 1.
3. Ban Địa - chất - học, Đại - học Khoa - học Saigon, 227 Cộng-Hòa, Saigon 5.
4. Ban Địa - chất - học, Đại - học Khoa-học Cần-thơ, Khu Văn-Hóa, Phong-Dinh.



DOBRIN, Milton B. 1960 *Introduction to Geophysical Prospecting* McGraw-Hill Book Co, Inc., New York

ĐỖ, HỮU-CẢNH 1971. Interpretation of the aeromagnetic map covering the Phước-Long basin. *Archives Géologiques du Viet-Nam*. No 14. Saigon.

FCAFE reports. 1964-65-66. Geological and Mineral Surveys.

FAURE Cl. và FONTAINE H. 1969. Géochronologie du Viêt-Nam méridional *Archives Géologiques du Viêt-Nam*. No. 12, 214-222. Saigon.

FONTAINE, H. 1960 *Géologie de la région d'An-Hoa. Travaux de Géologie*, n° 1, 23-31. Đại-học Khoa-học Huế Ban Địa-chất-học.

FROMAGET, J. 1941. L'Indochine française, sa structure géologique, ses roches, ses mines et leurs relations possibles avec la tectonique. *Bulletin du Service Géologique de l'Indochine*, vol. 26, fasc. 2, 140 tr. Hà nội.

GULYAEVA, L. A. 1964. *The geochemistry of oil and oil deposits*. Dịch từ Nga-ngữ do Israel Program of Scientific Translations. Jerusalem.

HAILE, N. S. 1972 The geomorphology and geology of the Northern part of the Sunda shelf and its place in the Sunda orogene. *Pacific Geology*. n. 6.

- HAUN, John D. và Le Roy L. W. 1958. *Subsurface geology in Petroleum exploration* Colorado School of Mines, Golden, Colorado
- HEILAND, C A 1968. *Geophysical exploration*. Hafner Publication Co, New York. 1012 tr
- HOFFET, J. H. 1933. Etude géologique sur le Centre de l'Indochine, entre Tourane et le Mékong (Annam Central et Bas Laos). *Bulletin du Service Géologique de l'Indochine*, vol. 20, fasc. 2, 1-154. Hà-nội.
- HOÀNG-HUÂN-ĐÌNH 1970. Dầu hỏa và tương-lai Việt-Nam dưới cái nhìn của một chuyên-viên hóa-học. *Khoa-học Sản-ruất*. Số 3, 30-33. Saigon.
- HỒ-MẠNH-TRUNG 1970. Esquisse structurale du delta du Mékong. Discussion du problème pétrolier. *Archives Géologiques du Việt-Nam*, No. 12, 195-211. Saigon.
- LANDES, K. K. 1959. *Petroleum geology*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- LATTMAN, L. H. và RAY, R. G. 1965. *Aerial photographs in field geology*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
- LI, C. L. 1964. The geology and mineral resources of the Lower Mekong River basin. *Symposium on Land Use and Mineral Deposits in Hongkong and S.E. Asia*. Hongkong University Press, Hongkong.

MARSDEN, S.S. Jr và DAVIS, S.N. 1967. Geological subsidence. *Scientific American*, vol.216, n. 6, 93-103. Washington.

NAGY B. và COLOMBO, U 1967. *Fundamental aspects of petroleum geochemistry*. Elsevier. Amsterdam. 390 tr.

NETTLETON, L. L. 1940, *Geophysical prospecting for oil*. McGraw-Hill, New York. 444 tr.

NEVERS, Noel de 1967. Liquid natural gas. *Scientific American*, vol. 217, n 4, 30-37. Washington.

NGUYỄN-VĂN-VĨNH 1966. Etude géologique de la concession de Nong-son, province de Quảng-Nam. *Archives géologiques du Viêt-Nam*, n. 8, Saigon.

PARKE M. L., EMERY K. O., SZYMANKIEWICZ, R và REYNOLDS, L. M. 1971. Structural framework of continental margin in South China Sea. *American Assoc. Petroleum Geologists Bulletin*, 55, 5, 723-751.

RAMSAY, J. G. 1967. *Folding and fracturing of rocks* McGraw-Hill, New York. 568 tr.

ROBERT, M. 1959. *Géologie des pétroles. Principes et Applications*. Editions de Wisscher, SPRL, Paris.

SCHURR, Sam H. 1963. Energy. *Scientific American*, vol. 209, n. 3, 110-127, Washington.

STOKES, W. L. 1960. *Essentials in Earth history*.
Prentice Hall, New York.

SAURIN, E. 1935. Etudes géologique sur l'Indo-
chine du Sud-Est (Sud-Annam, Cochinchine,
Cambodge Oriental). *Bulletin du Service
Géologique de l'Indochine*, vol. 22, fasc. 1,
1-419, Hà-Nôi.

SNELLING N. T. 19th 8. Isotope geology unit. *Annual
Report for 1967*. I. G. S., London.

TERMIER H. và TERMIER G. 1960. *Atlas de paléo-
géographie*. Masson et Cie, Paris.

TRẦN-KIM-THACH và LÊ-VĂN-TIỆT 1960. Sédi-
mentation et Géographie de l'Indochine
durant les ères Paléozoïque et Mésozoïque.
Géologie, Nuclear Geology, Geochemistry. 1,
1-2, 93-122, Nguyễn tử lực Cuộc, Saigon.

TRẦN-KIM-THACH và NGUYỄN-VĂN-VÂN 1967.
Tectonic and magmatic activity in Indochina
(Việt-Nam, Cambodia, Laos) during the post-
Paleozoic times. *International Symposium
on the Upper Mantle Project*. Hyderabad.
India. Proceeding pp. 253-258.

TRẦN-KIM-THACH 1967. Structure of the Lower
Donnai River basin *Proceedings of the XI
Pacific Science Congress*. Abstract. Tokyo.

TRẦN-KIM-THẠCH, 1968. *Khoáng-sản Miền-Nam*.
Nước Việt xuất-bản, Saigon.

**USAID REPORT, 1972, National Power Survey of
the Republic of Vietnam. Điện-lực Việt-
Nam ấn-hành.**



ĐỐI-CHIẾU THUẬT-NGỮ DẦU-HỎA

B

| | |
|---------------|---------------------|
| bất-thường | anomalie |
| bẫy | piège |
| biến-thể | métamorphisme |
| bồn trầm-tích | bassin sédimentaire |

C

| | |
|------------------|--------------------------|
| căn-bản dầu-hắc | base d'asphalte |
| căn-bản paraffin | base de paraffine |
| Căn-sinh | Cénozoïque |
| Cổ-sinh | Paléozoïque |
| cô-động dầu | concentration de pétrole |
| chúi | plongcant |
| chỏm muối | dôme de sel |
| chưng-cất | distiller |

D

| | |
|---------|---------------------------------|
| dấy bản | contamination |
| dầu già | pétrole concentré |
| dầu hỏa | pétrole |
| dầu non | pétrole dilué, non concentré |
| dò tìm | prospection, exploration |
| dữ-kiện | donnée |

Đ

| | |
|-------------------|---|
| đá biến-tính | roche métamorphique |
| đá cát (sa-thạch) | grès |
| đá kết | conglomerat |
| đá hỏa-lập | roche ignée, roche éruptive |
| đá hỏa-son | roche volcanique, vulcanite |
| đá thủy-tra | roche sédimentaire (aquatique) |
| đá trầm tích | roche sédimentaire (aquatique et éolien) |
| đá tra | tuff |
| đá vảy-trắng | serpentinite |
| đào dầu | forage du pétrole |
| đào thử | sondage |
| đẩy | poussée |
| địa (cầu) vật-lý | géophysique |
| địa-chấn | séisme, tremblement de terre |
| địa-chấn đồ | séismogramme |
| địa-chấn ký | séismographe |
| địa-hóa-học | géochimie |
| địa-khai | fossile |
| địa-từ | géomagnétisme |
| địa-từ trường | champ magnétique terrestre |
| điện-trở | résistivité |
| độ-xốp | porosité |
| đồng-dầu | champ de pétrole |
| đồng-tự | synclinal |
| đường cao-độ | courbe de niveau |

G

giàn-đào
giếng

derrick
puits

H

hạt trầm-tích
hoa-cương
hóa-học dầu-hỏa
hợp-chất
hướng lớp đa

particule sédimentaire
granite
pétrochimie
composé
ligne de couche, ligne de
frappe

K

kiến tạo
khí cháy
khí đá
khí thiên nhiên
khối Kontum
khúc xạ

tectonique
gaz naturel
carbure de calcium
gaz naturel
bloc de Kontum
réfraction

L

lỗ châm kim
lõi đào
lớp dày
lớp lót
lục-địa

pore
carotte de sondage
couche de couverture
couche de base
continent, terre ferme

M

mao-dẫn
mỏ-dầu
mũi-khoang

capillarité
gisement de pétrole
tête foreuse

N

nén dễ
nổi
nồng độ
nước tắm
ngâm sắt
nguyên-tố
nham-cái
nham-chứa
nham-diện

compaction
flottaison
concentration
eau d'imbibition
mâchoire d'acier
élément chimique
roche-mère
roche-magasin
lithofaciès

O

ồ dầu
ống dẫn dầu
ống đào
ống khía

gigement de pétrole
pipeline
tube de forage
tube cannelé

P

phản-chiếu
phát-quang
phay
phay tam-cấp
phó-sản
phòng-xạ

réflexion
fluorescent
faille
faille en échelons
sous-produits
radioactif, radioactivité

Q

quang dầu
quặng mỏ

pétrole brut
minérai

S

son-tự

anticlinal

T

tạo dầu

formation du pétrole,
genèse du pétrole

tia

rayon

tinh-luyện

raffiner

túi dầu

poche de pétrole

tự nhiên

naturel, naturellement

thùng dầu (118 lít)

baril

thuyết hữu cơ

théorie organique

thuyết vô cơ

théorie minérale

trọng lap

gabbro

trọng lực

pesanteur, gravité

trong lực kế

gravimètre

trung hòa tử

neutron

Trung-sinh

Mésozoïque

V

vàng đen

or noir

vắt

chasser

vết

trace

vi trùng

microbe, bactérie

X

xốp

poreux

MỤC - LỤC

Tieng

| | |
|-----------------------|----|
| LỜI CẢM TẠ | 9 |
| LỜI NÓI ĐẦU | 11 |



| | |
|--|-----------|
| <i>Chương I.</i> — Nguồn gốc của dầu hỏa và khí | |
| cháy | 15 |
| I.— DẦU HỎA LÀ GÌ ? | 15 |
| II.— NGUỒN GỐC CỦA DẦU HỎA . . . | 16 |
| III.— THỜI GIAN TẠO DẦU VÀ CỎ ĐÔNG | |
| DẦU. | 18 |
| IV.— NGUỒN GỐC KHÍ CHÁY. | 20 |



| | |
|--|-----------|
| <i>Chương II.</i> — Tính chất của dầu hỏa trong | |
| đá | 23 |
| I.— SỰ DI CHUYỂN CỦA DẦU. . . . | 23 |
| A. Bằng chứng. | 23 |

| | |
|---|----|
| B. Nguyên nhân | 24 |
| C. Hướng di chuyển | 26 |
| II — NHAM CHUẢ | 26 |
| A. Thành lập nham chua | 26 |
| B. Hạt dầu trong nham chua | 28 |
| C. Sự thoái hóa của dầu trong nham gốc | 29 |
| III.— MỘT VÀI THỨ NHAM CHUẢ | 30 |
| A. Nham chứa có lỗ châm kim | 30 |
| B. Châm kim đường nứt | 31 |



Chương III.— Các loại bẫy dầu hỏa 33

| | |
|-----------------------------|----|
| I.— BÃY NÉN DỄ | 33 |
| II.— BÃY KIẾN TẠO | 35 |
| A. Bẫy đồng tự | 35 |
| B. Bẫy sơn tự | 36 |
| C. Bẫy phay | 36 |



Chương IV.— Tìm dầu bằng phương pháp địa-chất-học 39

| | |
|--|----|
| I.— KIẾN THỨC CĂN BẢN : BẢN ĐỒ ĐỊA CHẤT | 39 |
| A. Bản đồ giới hạn | 39 |
| B. Bản đồ tổng quát | 40 |
| II.— DỮ KIẾN CHI TIẾT . BẢN ĐỒ KIẾN TẠO | 43 |
| A. Bản đồ kiến tạo mô tả | 45 |

| | |
|-----------------------------|----|
| B. Bản đồ kiến tạo xác định | 47 |
| III — BẢN ĐỒ NHAM DIỀN | 50 |
| IV.— KẾT LUẬN . | 52 |

* *

| | |
|---|----|
| Chương V.— Tìm dầu bằng phương pháp vật lý học | 55 |
| I — PHƯƠNG PHÁP ĐỊA TỬ | 56 |
| A. Nguyên tắc | 56 |
| B. Ví dụ lịch sử | 57 |
| II.— PHƯƠNG PHÁP TRONG LỰC | 60 |
| A. Nguyên tắc | 60 |
| B. Ví dụ lịch sử | 61 |
| III — PHƯƠNG PHÁP ĐỊA CHẤN. | 62 |
| A. Nguyên lý | 62 |
| 1. Động đất và cách gây động đất | 62 |
| 2. Cách ghi làn sóng động đất | 63 |
| 3. Tạo và ghi sóng đất dưới biển | 66 |
| B. Ví dụ lịch sử | 67 |
| 1. Đồng dầu ở Jefferson Country, Texas | 68 |
| 2. Đồng dầu ở La Gloria, Texas | 70 |
| 3. Đồng dầu Lake St John, Louisiana. | 71 |
| 4. Kết luận | 72 |

* *

| | |
|---|----|
| Chương VI.— Tìm dầu bằng phương pháp hóa học | 73 |
|---|----|

| | |
|-------------------------------|----|
| I.— PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC TRỰC | |
| TIẾP. | 73 |
| A. Tìm nước muối | 73 |
| B. Tìm khí cháy | 74 |
| II.— PHƯƠNG PHÁP HÓA HỌC GIÁN | |
| TIẾP. | 76 |
| III.— ÍCH LỢI | 77 |



| | |
|---|----|
| <i>Chương VII.— Dụng cụ và máy đào.</i> . . . | 79 |
| I.— GIÀN ĐÀO | 79 |
| II.— ỐNG ĐÀO. | 82 |
| III.— MŨI KHOANG | 83 |
| IV.— MÁY KHOANG VÀ MÁY BƠM NƯỚC | 85 |



| | |
|---|----|
| <i>Chương VIII.— Đào dầu trên đất và dưới</i> | |
| biển | 89 |
| I — ĐÀO DẦU TRÊN ĐẤT | 90 |
| A. Các giai đoạn chính | 90 |
| 1. Dựng giàn đào. | 90 |
| 2. Công tác đào | 91 |
| 3. Thay ống đào và thay mũi | |
| khoang. | 92 |
| B. Đổi hướng đào | 95 |
| II.— ĐÀO DẦU DƯỚI ĐÁY BIỂN. | 96 |
| III.— KIỂM CHỨNG CÁC LỚP TRONG | |
| GIẾNG. | 98 |
| A. Nguyên tắc tổng quát. | 98 |

| | |
|---|-----|
| B. Các phương pháp thương dùng | 99 |
| 1. Các phương pháp điện lực | 99 |
| 2. Các phương pháp phong xa | 100 |
| IV.— CHUẨN BỊ LẤY DẦU | 101 |
| V.— MỘT SỐ VẤN ĐỀ LIÊN HIỆP ĐẾN CÔNG TÁC ĐÀO | 103 |
| A. Vấn đề may rủi | 103 |
| B. Tai nạn khai thác | 104 |
| 1. Tai nạn trên đất liền | 104 |
| 2. Tai nạn dưới biển | 105 |
| 3. Đất lún nơi đồng dầu | 105 |

* * *

Chương IX.— Miền Nam có dầu hỏa không? 107

| | |
|---|-----|
| I.— ĐẤT ĐÁ MIỀN NAM VÀ DẦU HỎA | 108 |
| A. Tính chất của đất đá | 108 |
| B. Lịch sử thành lập các thủ đá. | 109 |
| 1. Giai đoạn Cổ-sinh | 110 |
| 2. Giai đoạn Trung-sinh | 110 |
| 3. Giai đoạn Cận-sinh | 111 |
| C. Kết luận | 112 |
| II.— TÍNH CHẤT CỦA THÈM LỤC ĐỊA | 114 |
| III — SO SÁNH NAM-VIỆT VỚI NAM DƯƠNG VÀ MÃ-LAI-Á. | 120 |
| VI.— MỘT HY VONG MONG MANH CHO NHỮNG NGƯỜI TÌM DẦU | 122 |

* * *

Chương X.— Tiến tới kế hoạch tìm dầu cụ thể 125

| | |
|-------------------------------------|-----|
| I — HOẠT ĐỘNG LIÊN HỆ ĐẾN TÌM | |
| DẦU TỪ 1958 | 125 |
| II.— KẾ HOẠCH TÌM DẦU | 129 |
| A. Nguyên tắc cần thiết | 129 |
| 1. Phải chấp nhận việc tìm dầu | |
| là một công tác trường kỳ | 129 |
| 2 Phải làm thế nào cho kết quả | |
| do tìm có thể dùng trong công | |
| tác khác | 130 |
| 3 Phải có chủ quyền thật sự | |
| đối về dầu khí tìm được | 130 |
| B Kế hoạch dài cương | 130 |
| 1 Giai đoạn căn bản địa chất | |
| học | 130 |
| 2. Giai đoạn dò tìm chuyên biệt | 131 |
| 3 Giai đoạn đào thử | 132 |
| 4 Giai đoạn khai thác. | 132 |
| III.— TỔNG KẾT | 133 |



| | |
|---|-----|
| <i>Chương XI.— Kỹ nghệ biến chế dầu hỏa</i> | |
| và phó sản dầu hỏa | 135 |
| I.— TÌNH LUẬN DẦU HÓA | 135 |
| II — KỸ NGHỆ BIẾN CHẾ PHÓ SẢN | |
| DẦU HÓA | 137 |
| III — KỸ NGHỆ LỌC DẦU VÀ KỸ NGHỆ | |
| TÌM DẦU | 138 |



| | |
|---------------------------------------|-----|
| TÓM LƯỢC THƯ TÍCH THAM KHẢO | 141 |
| ĐỐI CHIẾU THUẬT NGỮ DẦU HÓA | 147 |
| MỤC LỤC | 153 |



DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT-
NAM CỦA TRẦN KIM THẠCH,
NGUYỄN TRUNG NGÔN MINH
HỌA, LỬA THIÊNG XUẤT
BẢN LẦN THỨ NHẤT NĂM
1972. NGOÀI NHỮNG BẢN
THƯỜNG CÒN CÓ 40 ẤN
BẢN ĐẶC BIỆT IN TRÊN GIẤY
TRẮNG MỊN KHÔNG BẮN,
DÀNH CHO TÁC GIẢ, NHÀ
XUẤT BẢN VÀ THÂN HỮU.

Phát hành :

Nhà sách PHONG-PHÚ

120, ĐÌNH-TIÊN-HOÀNG, 120

ĐIỆN THOẠI : 94.494

SAIGON

In xong ngày 10-5-1972 tại Ấn Quán riêng của Nhà Xuất bản

ĐÔI GIÒNG VỀ TÁC - GIẢ



Ông Trần-Kim-Thạch đã đậu Cử-nhân giáo khoa Vạn-vật-học năm 1959 và Cao-học Địa-chất-học năm 1960 tại trường Đại-học Khoa-học Saigon. Được Công-ty Shell Việt-Nam cấp học-bổng sang nước Anh khảo-cứu về đá thủy-tra tại Viện Trầm-lích-học READING, ông đã lần lượt qua các trình-độ Cao-học rồi Tiến-sĩ ở đó. Được bổ-nhiệm làm giảng-sư tại trường Đại-học Khoa-học Saigon năm 1964, ông đã đóng góp nhiều ý-kiến trong lãnh-vực khảo-cứu địa-chất-học của Miền Nam Việt-Nam. Ông còn nghiên-cứu về các loại đá chứa-dầu, đá tạo-dầu và các loại bẫy-dầu. Đã từng giữ chức-vụ Tổng-thư-ký của Ủy-ban Quốc-gia Địa-chất-học, Quang-tuyến Địa-chất-học và Địa-hóa-học (1965-1966) rồi Tổng-thư-ký Ủy-ban Quốc-gia Địa-cầu Vật-lý và Trắc-địa-học (1966-1969). Hội-viên của nhiều hội-đoàn khoa-học và địa-chất-học trên thế-giới. Hiện là Giáo-sư chủ-nhiệm địa-chất-học tại trường Đại-học Khoa-học Saigon.

NHÀ XUẤT-BẢN

Giá : 240\$